B2023020FS

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：介休市100MW光伏发电项目

建设单位（盖章）：华电介休新能源有限公司

编制日期：2023年7月

中华人民共和国生态环境部制

拟建升压站站址

光伏片区占地

光伏片区占地

光伏片区及可利用道路

红卫庄村

关子岭村

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">介休市 100MW 光伏发电项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2204-140781-89-01-873207</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>靳军</td><td>联系方式</td><td>15235219996</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">山西省晋中市介休市张兰镇、连福镇</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">升压站（112 度 8 分 24.446 秒，37 度 1 分 32.389 秒）
光伏场区 1（112 度 8 分 34.667 秒，37 度 1 分 26.517 秒）
光伏场区 2（112 度 8 分 31.823 秒，37 度 0 分 59.617 秒）
光伏场区 3（112 度 8 分 25.468 秒，37 度 0 分 47.242 秒）
光伏场区 4（112 度 8 分 19.171 秒，37 度 1 分 0.197 秒）
光伏场区 5（112 度 8 分 50.596 秒，37 度 0 分 49.742 秒）
光伏场区 6（112 度 9 分 16.512 秒，37 度 0 分 59.710 秒）
光伏场区 7（112 度 9 分 11.505 秒，37 度 0 分 2.207 秒）
光伏场区 8（112 度 9 分 0.946 秒，36 度 59 分 59.698 秒）
光伏场区 9（112 度 8 分 40.037 秒，37 度 0 分 0.192 秒）
光伏场区 10（112 度 8 分 8.566 秒，37 度 0 分 8.589 秒）
光伏场区 11（112 度 8 分 18.675 秒，37 度 0 分 5.960 秒）
光伏场区 12（112 度 8 分 26.498 秒，37 度 0 分 29.195 秒）
光伏场区 13（112 度 8 分 39.147 秒，37 度 0 分 21.972 秒）
光伏场区 14（112 度 8 分 17.801 秒，36 度 59 分 48.543 秒）
光伏场区 15（112 度 7 分 52.983 秒，36 度 59 分 35.403 秒）
光伏场区 16（112 度 7 分 37.381 秒，36 度 59 分 29.191 秒）
光伏场区 17（112 度 7 分 30.876 秒，36 度 59 分 36.082 秒）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">建设项目
行业类别</td><td rowspan="2">90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）</td><td rowspan="2">用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>永久占地：97106.84</td></tr>
<tr><td>临时占地：2411693.16</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>介休市行政审批服务管理局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2204-140781-89-01-873207</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>49182.43</td><td>环保投资（万元）</td><td>212</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.43</td><td>施工工期</td><td>6 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
☐是：_____</td></tr>
</table>

专项评价设置情况	专项评价类别：电磁环境影响专题评价 设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求B.2.1专题评价，应设电磁环境影响专题评价。
规划情况	《关于下达山西省2021年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2021]477号）。
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《关于下达山西省2021年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2021]477号），介休市100MW光伏发电项目为山西省2021年度风电、光伏发电保障性并网年度建设计划中的项目，项目建设可以优化电源结构，减少化石能源消耗，对于开发利用可再生资源，贯彻国家能源发展战略，推动当地经济和社会发展，实现我国能源的可持续发展具有重要意义，项目的建设符合山西省风电、光伏发电并网规划。
其他符合性分析	**1、建设项目与“三线一单”符合性分析** **（1）生态保护红线** 根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评【2016】150号）》，要求强化“三线一单”约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境权益。“三线一单”中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单就是规划环境准入负面清单。 根据《生态保护红线划定技术指南》，山西省生态保护红线涉及的区域主要包括水源涵养区、水土保持区、防风固沙区、生物多样性维护区等陆地重要生态功能区，水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等陆地生态环境敏感区和脆弱区、国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园等禁止开发区。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园及其他《生态保护红线划定技术指南》中规定的生态保护目标，项目建设符合介休市“生态功能区划”和“生态经济区划”，项目选址不涉及生态保护红线。因此项目建设符合生态保护红线的要求。 **（2）环境质量底线** 项目地处农村地区，区域的环境质量一般，本项目运行期间升压站会产生

<table>
<tr>
<td>其他符合性分析</td>
<td>
少量油烟废气，经油烟净化器处理后对区域环境空气质量影响很小，运营期无废水排放，不会对区域地表水产生影响，运营期无明显的高强度噪声产生，对区域声环境质量影响较小。根据山西大地晋新环境科技研究院有限公司对升压站及光伏片区周边的现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求；采取评价提出的各项环保措施后，项目产生的工频电场、工频磁感应强度及噪声均能做到达标排放，项目建设对生态影响较小，对当地环境质量影响较小，符合环境质量底线要求。
（3）资源利用上线
本项目光伏片区太阳能年总辐射量为5478.12MJ/m^2，根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019），该区域属于太阳能资源属于“很丰富”，较适合大型光伏电站的建设。因此，项目建设符合资源利用上线要求。
（4）环境准入负面清单
本项目不属于市场准入负面清单（2020年版）中的相关类别，依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），本项目属于鼓励类（五）新能源中的（1）太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造。山西省能源局发布的《关于下达山西省2021年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2021]477号）公布了山西省2021年风电、光伏发电项目清单，本项目在列（附件2）。因此本工程的建设符合国家的产业政策。
2、项目与《晋中市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（市政发[2021]25号）的符合性分析
根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号）和《晋中市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（市政发[2021]25号），晋中市生态环境管控单元划分为优先保护、重点管控、一般管控三大类。
项目涉及晋中市生态环境管控单元中的一般管控单元，项目与晋中市生态环境管控单元位置关系见附图19。本项目与晋中市生态环境分区管控要求符合性分析见下表。
表1-1　本工程与晋中市生态环境分区管控要求符合性分析
<table>
<tr><th>管控类别</th><th>管控要求</th><th>符合性分析</th></tr>
<tr><td>一般管控单元</td><td>以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家和省市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。</td><td>本项目为光伏发电项目，非一般管控单元内禁止、限制建设的项目，选址不涉及国家和地方生态保护红线。项目在施工期采取适当的环境保护措施和植被恢复尽可能减轻对区域的生态环境的影响，因此项目的建设符合山西省和晋中市生态环境分区管控的要求。</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

其他符合性分析	表 1-2　本工程与晋中市生态环境总体准入清单要求符合性分析

管控类别	管控要求	符合性分析
空间布局约束	1.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求。 3.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。 4.全市严格管控新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃等产能；严禁新增铸造产能建设项目，对确有必要新建或改造升级的高端铸造建设项目，必须严格实施等量或减量置换。 5.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本工程为光伏发电项目，不涉及生态红线，不属于“两高”项目，不涉及居民区、医院、疗养院等单位，不会造成土壤污染，不违背空间布局约束条件。
污染物排放管控	1.以“两高”行业为主导产业的园区应推动园区绿色低碳发展。 2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。 4.新建、改建、扩建项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值，国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 5.建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本工程为光伏发电项目，不属于“两高”项目，无相关污染物的排放，且项目建成后可减少区域二氧化硫、烟尘等污染物的排放，符合污染物排放管控要求。
环境风险防控	1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。 2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。	本工程不属于高风险项目，产生的危险废物均要求规范收集，设置危废暂存间，危废交有资质单位处置。符合环境风险防控要求。

续表 1-2　本工程与晋中市生态环境总体准入清单要求符合性分析

管控类别	管控要求	符合性分析
资源利用效率	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2.大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。 3.推进水资源集约节约利用，形成水资源利用与经济社会协同发展的现代化新格局。 4.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。 5.土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 6.新建矿山必须达到绿色矿山建设标准，实现全市矿山地质环境根本好转。	本工程为光伏发电项目，不涉及开发利用水资源。与燃煤电厂相比，项目的建设可减少二氧化硫、二氧化碳、烟尘等污染物的排放，为区域落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标提供支撑。

3、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性如下表所示。

表1-3　《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

相关规定		本项目符合性
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	升压站选址符合生态红线管控要求，光伏场区及集电线路避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，光伏场区与洪山泉域重点保护区最近约100m，集电线路与洪山泉域重点保护区最近约 70m。
声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	升压站主变选择低噪声设备，经减振等措施后，升压站厂界及周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。
水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	升压站内产生的生活污水经一体化污水处理装置处理后回收利用。
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	项目升压站占地面积较小，施工完成后进行场地硬化及绿化，对生态环境影响较小。

续表 1-3　《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

相关规定		本项目符合性
固体废物环境保护	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。
大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，有条件的地方宜洒水降尘。	施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，有条件的地方洒水降尘。

其他符合性分析

4、项目选址意见复函

华电福新能源发展有限公司山西分公司（后更名为华电新能源集团股份有限公司山西分公司）于2021年在介休市能源局的牵头下对介休市60万千瓦光伏发电项目的选址向介休市水利局、林业局等部门征询了意见，为保证项目顺利进行，华电新能源集团股份有限公司授权其子公司华电介休新能源有限公司全权负责该项目的前期手续及后期建设。本项目介休市100MW光伏发电项目为介休市60万千瓦光伏发电项目的一期工程，目前该项目已取得山西省能源局文件（晋能源新能源发[2021]477号），将本项目列入山西省2021年风电、光伏发电项目清单。同时该项目已于2022年4月13日取得了山西省企业投资项目备案证，项目代码：2204-140781-89-01-873207。

表1-4　本工程选址相关部门复函意见表

序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
1	介休市自然资源局	经比对，该项目建设选址不涉及介休市国土空间总体规划“三区三线”划定成果的生态保护红线。	/
2	介休市林业局	鉴于该项目拟用地范围涉及我市天然林保护工程区，不符合《国家林业局关于光优电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2015]153号）文件精神，应当予以扣除：该项目拟用地范围占用的荒草地，我局原则同意该项目开展前期相关工作。	本项目100MW光伏发电项目在选址时避开了介休市天然林保护工程区，所选地块范围占地均为其他草地。本项目光伏场区三调地类图见附图23。

其他符合性分析	续表 1-4　本工程选址相关部门复函意见表			
	序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
	3	介休市水利局	1、贵局该项目涉及穿越汾河等河道时，需办理防洪影响评价手续。 2、贵局在施工涉及生活、工农业用水管线时，贵局施工及设施应避开水利设施，以确保相关设施的顺利运行。 3、贵局在开工之前应进行水保备案。 4、贵局该项目位于介休市连福镇、张兰镇板峪村、化家窑村、北坡村、木壁村、赵家庄村、关子岭村，涉及洪山泉域。根据《山西省泉域水资源保护条例》，禁止新建、改建扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。该项目位于洪山泉域重点保护区内的部分禁止施工，位于洪山泉域内、不在洪山泉域重点保护区内的部分在办理《泉域水环境影响评价报告》后，准许施工。	本项目100MW光伏发电项目在选址时避开洪山泉域重点保护区，建设单位已委托第三方公司编制水保报告和泉域水环境影响评价报告，在取得《泉域水环境影响评价报告》批准后再施工。本项目不涉及穿越汾河，建设单位设施均不涉及水利设施，施工时若遇到水利设施均予以避让。
	4	介休市文化和旅游局	华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址位于张兰镇、连福镇一带，经现场核查用地，未发现占用古建筑、古遗址、古墓葬等情形，不存在与各级文物保护区重叠情况。根据实地调查结果，我局原则同意华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址。 考虑到地下文物埋藏的不可预知性，在工程实施前，须按流程进行报备，做好地下文物保护工作。实际施工中，如发现文物（含地下文物），应立即停工并报我局。此函不作为行政审批依据。	本项目100MW光伏发电项目在前期600MW项目宏观选址范围内选址，不涉及各级文物。实际施工中，如发现文物（含地下文物），将立即停工并报介休市文化和旅游局。
	5	晋中市生态环境局介休分局	1、经与项目建设单位了解，该项目拟在洪山镇饮用水源地准保护区、洪山泉域保护区，部分点位位于洪山泉域重点保护区等开展建设。 2、项目建设应符合生态环境保护的相关法律、法规，并按照有关规定避让上述区域。 3、本项目要严将执行《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，在开工建设前须依法编制环评文件并报送有审批权的生态环境部门审查、审批，待环评文件批准后方可开工建设。	本项目在选址时已避让了洪山泉域重点保护区。项目全部位于洪山泉域保护区内，建设单位已委托第三方编制《泉域水环境影响评价报告》，取得批准后才能施工。部分光伏场区位于洪山镇饮用水水源地准保护区范围内，本项目无废水排放，对水体不产生污染，满足饮用水源地准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目的要求。项目正在进行环境影响评价工作。

续表 1-4　本工程选址相关部门复函意见表

序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
6	介休市人民武装部	经核查，贵公司拟选址区域没有我部军事设施。	/

其他符合性分析

5、与饮用水水源保护区的符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，在饮用水水源地必须遵守如下相关规定：

（1）在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

（2）禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

（3）禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

（4）禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

本项目距离洪山镇饮用水水源地一级保护区边界最近距离约8.2km，距离较远。位于关子岭村附近的部分光伏场区位于洪山镇饮用水水源地准保护区范围内，项目无废水排放，对水体不产生污染，满足饮用水源地准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目的要求。

6、项目与《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（晋政发[2021]7号）符合性分析

山西省人民政府《关于印发山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》中与本项目相关的要求摘录如下：

第五章　实施优势转换战略，做好现代能源经济大文章

第一节　构建绿色多元供应体系

提升清洁电力发展水平。立足电力外送基地战略定位，推进电力资源跨区域配置能力建设。以华北、华中等受电地区为重点，布局推进一批特高压及外送通道重点电网工程。适应煤电从主体性电源逐步向基础性电源转变趋势，探索大容量、高参数先进煤电项目与风电、光伏、储能项目一体化布局，实施多能互补和深度调峰，提升电力供给效

率。深化电力市场建设，构建“中长期+现货+辅助服务”的现代电力市场体系。以市场化、法治化、公平性、可持续为方向，完善战略性新兴产业电价支持政策体系，努力把能源优势转换为新兴产业发展的竞争优势。到 2025 年，电力外送能力达到 5000-6000 万千瓦。推动新能源和可再生能源高比例发展。统筹考虑电网条件和生态环境承载能力，利用采煤沉陷区、盐碱地、荒山荒坡等资源开展集中式光伏项目。探索立体利用土地发展清洁能源模式，推动分布式光伏、分散式风电与建筑、交通、农业等产业和设施协同发展。提升新能源消纳和存储能力，加快推进“新能源+储能”试点，推动储能在可再生能源消纳、分布式发电、能源互联网等领域示范应用。发挥焦炉煤气制氢等工艺技术低成本优势，有序布局制、储、加、运、输、用氢全产业链发展。因地制宜推进水能、地热能、生物质能、核能等开发布局。

第二节　构建绿色低碳消费体系

加大清洁能源替代力度。实施煤炭消费总量控制，开展煤炭消费减量等量替代，稳步推进煤炭消费总量负增长。在居民生活、生产制造、交通运输等领域实施电能替代工程，提高供电服务便捷性和智能化水平。在工业园区、开发区建设分布式能源中心。鼓励企业开发利用风能、太阳能、农林生物质能等可再生能源，全面提升可再生能源消费占比。到2025年，电力占终端能源消费比重达到40%。

本项目为光伏发电项目，属于清洁能源发电，项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发，提高可再生能源消费占比，符合《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》主旨精神要求。项目建成后将进行生态恢复，产生的电能将持续供给周边用电企业、居民，可减轻火力发电污染物的排放，有利于促进项目所在区域高质量发展。

7、项目与《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2015]153号）符合性分析

表 1-5　项目与林资发[2015]153 号文件符合性分析一览表

林资发[2015]153 号文件规定	拟建项目情况	符合性
1、各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。	本项目拟选场址不在上述敏感区内。	符合
2、光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。	本项目光伏场区占用其他草地，不占用林地。	符合

其他符合性分析

表 1-5　项目与林资发[2015]153 号文件符合性分析一览表

林资发[2015]153 号文件规定	拟建项目情况	符合性
3、对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。	本项目光伏场区占地为其它草地，建设区域内的灌木林地，均予以保留，不占用。	符合
4、光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补”用地模式的，电池组件阵列在施工期按临时占用林地办理使用林地手续，运营期双方可以签订补偿协议，通过租赁等方式使用林地。	项目光伏电站的建设不占用林地，要求建设单位对所有占用的土地全部办理土地使用手续。	符合

8、项目与“关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见”（国土资规[2017]8号）相符性分析

表1-6　项目与“关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见”相符性分析一览表

序号	国土资规[2017]8 号文件要求	拟建项目情况	拟建项目符合性
1	禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。	本项目光伏场区占地为其他草地，不涉及生态红线及基本农田。	符合
2	对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。	本项目变电站、集电线路杆塔及直埋电缆用地正在办理用地手续。	符合
3	光伏发电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，不得硬化地面、破坏耕作层。	本项目光伏场区占地为其他草地，根据相关要求只对桩基用地进行硬化。	符合

其他符合性分析	**9、项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的符合性分析** 根据《山西省可再生能源发展“十四五”规划》（晋能源新能源发〔2022〕369号），“十四五”期间，全省可再生能源坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在晋北、晋西地区重点推动风电和光伏发电基地化、规模化开发，在晋东南地区优化推动风电和光伏发电就地就近开发，稳步推动生物质能多元化开发，积极推动地热能规模化开发，从聚焦集中式做大做强、分布式做优做精两方面入手，持续扩大可再生能源装机规模、提高装机占比。依托区域电网消纳能力提升，发挥区域资源及市场优势，因地制宜在太原、阳泉、晋中、长治、晋城地区开展风储、光储及多业态联合运营的示范模式，推进“新能源+”融合发展基地建设。“十四五”期间，新增并网风光装机规模1200万千瓦。本项目100MW光伏发电项目对于“新能源+”融合发展基地建设起到积极的作用，项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》。 **10、项目与《风电、光伏发电项目管理暂行办法》的符合性分析** 根据山西省能源局关于印发《风电、光伏发电项目管理暂行办法》的通知（晋能源新能源发〔2022〕208号）第十条，省能源局根据国家和省可再生能源发展规划、可再生能源电力消纳责任权重，结合各市确定的年度开发建设计划和电网接入情况，确定年度建设规模，下达年度新增风电、光伏发电项目开发建设计划。未纳入省级年度开发建设计划及未核准备案的风电、光伏发电项目，电网公司不予办理电网接入手续。第十二条，申请核准、备案的风电、光伏发电项目（除自发自用的分散式风电和分布式光伏发电之外）需列入省级年度开发建设计划，项目核准备案机关依据省能源局下达年度开发建设计划对项目进行核准、备案。 山西省能源局发布的《关于下达山西省2021年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2021]477号）公布了山西省2021年风电、光伏发电项目清单，本项目在列，且本项目已取得山西省企业投资项目备案证，项目代码：2204-140781-89-01-873207，本项目符合《风电、光伏发电项目管理暂行办法》的要求。 **11、与《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）的符合性分析** 根据《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号），鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护

其他符合性分析	红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、Ⅰ级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。 本项目占地为未利用地中的其他草地，场区选址不占用耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区及自然保护地、基本农田、Ⅰ级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。 光伏发电项目用地包括光伏方阵用地（含光伏面板、采用直埋电缆敷设方式的集电线路等用地）和配套设施用地（含变电站及运行管理中心、集电线路、场内外道路等用地，具体依据《光伏发电站工程项目用地控制指标》的分类），根据用地性质实行分类管理。 （一）光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。 光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。 本项目光伏方阵用地均为未利用地中的其他草地，不占用耕地和林地。光伏板距地面高度在0.5m以上，光伏板架设施工结束后对光伏板下方采取播撒草籽的方式恢复植被，不改变地表形态，符合“草光互补”的模式。项目在开工前将按要求办理用地手续。 （二）配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。 配套设施的用地将按《通知》（自然资办发〔2023〕12号）的要求进行管理，对于

其他符合性分析	塔基占用的耕地，严格按规定落实占补平衡。 因此，项目的建设符合自然资办发〔2023〕12号文件的要求。 **12、与《山西省泉域水资源保护条例》的符合性分析** 根据《山西省泉域水资源保护条例》第十一条 在泉域保护范围内新建、改建、扩建建设项目的，建设单位应当在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告。目前建设单位已委托第三方编制泉域水资源影响评价报告，严格按要求在取得主管部门审批前不开工建设。 第十六条规定，在泉域重点保护区内，不得从事下列行为： （一）采煤、开矿、开山采石； （二）擅自打井、挖泉、截流、饮水； （三）排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物； （四）排放、倾倒工业废水、生活污水； （五）将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采； （六）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。 （七）法律、法规禁止从事的其他行为。 本项目位于洪山泉域奥灰岩溶地下水补给区，不在泉域重点保护区范围内，光伏场区与洪山泉域重点保护区最近距离约100m，与洪山泉域重点保护区边界的最近距离约100m，220kV升压站与洪山泉域重点保护区最近距离约300m，集电线路距与洪山泉域重点保护区最近距离约70m。该项目符合《山西省泉域水资源保护条例》的有关要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目位于山西省晋中市介休市东侧，光伏场区主要分布在红卫庄村、南窑头村、关子岭村附近的山坡上，场址中部距介休市约 21km，场址邻近乡道 X932 和乡道 X379，东临国道 G241，场内分布有乡村道路，区位总体公路交通情况较为便利。本项目配套建设的一座 220kV 升压站位于红卫庄村北侧。项目地理位置图见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

1、项目背景

华电福新能源发展有限公司山西分公司（后更名为华电新能源集团股份有限公司山西分公司）于 2021 年对介休市 60 万千瓦光伏发电项目的选址向介休市自然资源局、林业局等部门征询了意见，为保证项目顺利进行，华电新能源集团股份有限公司授权其子公司华电介休新能源有限公司全权负责该项目的前期手续及后期建设。本项目介休市 100MW 光伏发电项目为介休市 60 万千瓦光伏发电项目的一期工程，目前该项目已取得山西省能源局文件（晋能源新能源发[2021]477 号），将本项目列入山西省 2021 年风电、光伏发电项目清单。同时该项目已于 2022 年 4 月 13 日取得了山西省企业投资项目备案证，项目代码：2204-140781-89-01-873207。本项目为 100MW 光伏项目。

2、建设规模

本项目建设 100MW 光伏发电项目，配套建设一座 220kV 升压站，升压站配置 10%储能装置，可连续储能 2 小时以上，配置 1 套 10MW/20MWh 的储能系统。电能拟由场外 220kV 送出线路送至国网东湖龙 220kV 变电站。本评价仅为光伏场区及场内附属设施的评价，不包含场外送出线路的评价。

3、项目组成

本项目属于新建工程，项目组成主要包括光伏场区（新建光伏组件、逆变设备、箱式升压设备）、场内集电线路、检修道路、升压站等附属配套设施的建设。工程主要建设内容见下表。

表 2-1　项目建设内容组成表

<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="2">建设内容</th></tr>
<tr><td>主体工程</td><td>光伏场区</td><td>本项目拟安装 210496 块单位容量 570Wp 的单晶硅双面光伏发电组件，直流侧装机规模为 119.98272MWp，交流侧装机规模为 100MW。本项目采用模块化设计、集中并网的设计方案，以 3.3MW/3.0MW 为 1 个发电单元，共 33 个发电单元，各发电单元直流侧与箱变之间的超配系数约为 1.177~1.235 倍。
每组支架上竖向安装 1 排 13 列组件（1 个光伏阵列），每 26 块组件组成 1 个光伏组串，每个组串容量为 14.82kWp。
33 个发电单元分为 3 种。单一发电单元容量 3705kWp 的发电单元 11 个，每个发电单元配置 1 台 3000kVA 的箱变，10 台 300kW 的组串式逆变器，阵列数量为 500 个；单一发电单元容量 3882.84kWp 的发电单元 3 个，每个发电单元配置 1 台 3300kVA 的箱变，11 台 300kW 的组串式逆变器，阵列数量为 524 个；单一发电单元容量</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

续表 2-1　项目建设内容组成表

项目		建设内容
项目组成及规模	主体工程	
	光伏场区	3556.8kWp 的发电单元 19 个，每个发电单元配置 1 台 3000kVA 的箱变，10 台 300kW 的组串式逆变器，阵列数量为 480 个。 全站共计 33 个光伏方阵单元，共 119.98272MWp，共布置 210496 块 570Wp 光伏组件，333 台 300kW 逆变器，33 台箱变，其中 30 台 3.0MW 箱变，3 台 3.3MW 箱变。 光伏场区土建包括柔性支架、支架基础、箱式变压器基础建设。光伏阵列采用钢架构柔性安装，安装倾角 25°，方位角范围为南偏西 85°~南偏东 35°，每个预应力柔性支架上竖向布置 1×13 块组件，支架的间距为 0.4m，组件离地高度不小于 0.5m。按照光伏组件的安装宽度布置拉索，用于直接承受电池组件的重量。拉索固定于支架斜梁上。组件每条长边上有两个点与拉索连接，一块光伏组件共有四个点与拉索固定。柔性支架安装光伏组件倾角采用随坡就势，基本与山体坡度保持一致。柔性支架可实现 30-60m 大间距跨越，由于跨度的增大使得支撑点的数量相比传统支架显著减少。柔性支架基础采用钻孔灌注桩，每个组串设 2 根桩，桩径为 0.25m，基础入土深度约 3.5m，基础露出地面的高度为 0.2m，混凝土强度等级为 C30，组件最低点距地面的高度为 0.5m。光伏电站外围四周做成铁艺网式围栏。 本项目光伏场区总占地约 243.4hm^2，其中支架基础永久占地 1588.84m^2，箱变基础永久占地 858m^2。
	逆变器	本项目采用组串式逆变器，组串式逆变器采用背板安装在支架上，不需要建造基础。
	箱式升压变压器	本项目选用油浸式和干式箱式变压器相结合的方式，距离洪山泉域重点保护区 500m 范围和洪山泉集中供水水源准保护区较近的箱变采用干式箱变，其余箱变采用油浸式箱变；共 7 台干式箱变和 26 台油浸式箱变。变压器高压侧 35kV，低压侧 0.8kV。 光伏发电子系统与箱式变电站组合方式采用单元接线方式：即一个单元发电子系统连接一台升压箱式变压站。根据地质条件和箱式变电站容量，确定箱式变电站基础为混凝土箱型基础，基础体型为 6.5m×4m×1.95m（长×宽×高），其中地下埋深 1.55m，箱式变压器工作平台高出地面 0.8m，箱式变压器均直接搁置在 C30 钢筋混凝土基础上，箱式变压器基础与电力电缆沟相连，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层。设备平台周围设置护栏和爬梯。 单台箱变占地 26m^2，33 台箱变永久占地 858m^2。
	集电线路	本项目光伏组件采用电缆接至逆变器，经逆变器后采用电缆接至箱变升压至 35kV，升压后再经架空与直埋相结合的方式汇集至 220kV 升压站 35kV 配电装置。 本工程集电线路共分为 4 个回路，每条集电线路所带容量约为 25MW，根据场区总平面布置，集电线路采用架空和直埋电缆相结合的方式，其中光伏场区内采用直埋电缆型式敷设，光伏场区至升压站间采用架空线路。架空线路由主干线及分支线组成，主干导线型号采用 JL/G1A-240/30，分支导线型号采用 JL/G1A-150/25，架空线路路径长度约为 10.52km，其中双回路段路径长度 3.72km，单回路段路径长度 6.8km。电缆线路总长度约为 16.27km，电缆型号拟选用 ZC-YJLY23-26/35kV-3×95~400 等截面电缆。

续表 2-1　项目建设内容组成表

项目		建设内容
项目组成及规模	主体工程	升压站	本项目建设一座 220kV 升压站，电压等级为 220kV/35kV，本项目新建 1 台 100MVA 油浸式三相双绕组有载调压变压器，户外布置，220kV 配电装置采用户外 GIS 方案，35kV 配电装置选用三相交流 50Hz 的户内金属铠装移开式高压开关柜。 升压站平面尺寸为长 146m×55m，围墙内面积约为 8030m²，站址总征地面积为 11222m²。 升压站内分为生产办公区及配电设施区，生产区办公位于北侧、配电设施区位于南侧，以便于电气出线。生产办公区仅包含综合用房、辅助用房、一体化消防水设施及生活污水处理设施，其余设施均属于配电设施区。 综合用房为两层结构，面向南侧，布置于升压站内偏北侧、邻近西侧进站大门，包含休息室、办公室、会议室、档案室、餐厅及厨房等房间。生活污水处理设施位于综合用房西侧，为地埋式设施。辅助用房位于综合用房南侧。 配电设施区主体布局从东向西依次为电气一次预制舱、主变、室外 GIS 及出线架构等；电气二次预制舱位于一次舱南侧；SVG、站用变等位于主变北侧。 升压站进站路由西侧公路向东引接至升压站，进站道路长度约为 30m，道路内侧转弯半径为 9m。升压站内各个区间设有站内道路，站内道路主干道宽均不低于 4.0m，混凝土路面，道路宽及转弯半径均能满足运输及消防要求。
			本项目共配套储能电站容量为 10MW/20MWh。拟计划配套 4 套 2.5MW/5.0MWh 储能设备，2.5MW/5.0MWh 储能单元采用集装箱一体化设计方案，包括 1 台变流升压一体机（2500kW）和 1 台箱式储能锂电池（5000kWh）。储能不单独建设升压站，储能系统通过 1 回 35kV 线路接入 220kV 升压站 35kV 储能侧高压接入柜。 本项目每个储能配套设备集装箱长 14m、宽 2.5m，集装箱横向间距按 4m 考虑，一排并列布置在升压站南侧。
	辅助工程	场区道路	本项目场区靠近乡道 X932 和乡道 X379，场区内分布有乡村道路，交通便利，可利用省道、县道及既有村村通道路进入光伏场区。本工程光伏场区内各片区分布较为分散，场外道路利用既有的道路，场内道路新建 18.5km 施工道路，设计道路路基宽 4.5m，路面宽 4m，采用 20cm 厚砂砾石路面，道路两侧设排水沟，各场区之间的连接道路可利用现有的村村通道路及场区周边的县乡道路。施工结束后将太阳能电池组件之间的施工道路改造成泥结碎石路面。
		施工生产生活区	施工生产生活区设置在升压站拟建站址附近，施工营地临时占地约 4100m²。
	公用工程	用水	施工及运营期用水可以从项目场址附近（红卫庄村）用水管网接引，接水点需由业主与当地水利部门协调落实。设置蓄水池，将供水水源的水由管道输送到蓄水池。距离较远的施工点用水可以用罐车或水箱运输。 生产生活及施工用电拟由配电区域附近 10kV 线路或 35kV 线路接入，接电点需由业主与当地电力部门协调落实，或采用 30kW 柴油发电车来满足生产及生活施工用电。
		用电	

项目组成及规模

续表 2-1　项目建设内容组成表

项目		建设内容
环保工程	生活污水	升压站内设置一套一体化污水处理装置（1t/h），食堂含油废水经隔油池处理后与生活污水经一体化污水处理装置处理后用于站内绿化及道路洒水，冬季排至 150m³ 的污水集水池中，用于厂区绿化洒水，不外排。
	油烟废气	职工食堂安装 1 套静电式油烟净化器，净化效率不低于 60%，风量为 2000m³/h，位于食堂北侧，油烟废气经净化后通过生活楼上方 1#排气筒排放。
	一般固废	废旧光伏组件太阳能电池、废电气元件由生产厂家回收处置，报废或故障产生的废磷酸铁锂蓄电池由储能电池生产厂家回收处置。废旧光伏组件太阳能电池、废电气元件、废磷酸铁锂蓄电池暂存在升压站的一般固废暂存点，并与其他固废分开储存。
	危险废物	箱变、主变废油、废铅蓄电池由有资质单位回收处置。升压站内辅助用房建设一座 24m² 的危废暂存间，油浸式箱变每台建一座 2.2m³ 的事故油池，主变附近建 1 座 60m³ 的事故油池。
	餐厨垃圾	餐厨垃圾、废弃油脂收集后交环卫部门统一处置。
	生活垃圾	生活垃圾收集后交环卫部门统一处置。
	生态	施工临时占地采用本土植被进行恢复。

4、项目占地情况

根据建设单位提供资料及现场调查，本项目占地情况见下表。

表 2-2　项目占地情况一览表

序号	名称		面积（m²）	占地类型	备注
1	项目占地	总占地	2508800	其他草地	/
		临时占地	2411693.16		/
		永久占地	97106.84		/
2	光伏场区	光伏片区	2348303.16	其他草地	临时占地
3		箱变基础	858	其他草地	永久占地
4		太阳能板支架基础	1588.84	其他草地	永久占地
5		施工检修道路	83250	其他草地	永久占地
6	架空线路	塔基施工区	18615	其他草地、旱地、灌木林地	临时占地
7		塔基基础	188	其他草地、旱地、灌木林地	永久占地
8	埋地电缆	电缆施工区	40675	其他草地、采矿用地、农村宅基地、旱地	临时占地
9	升压站		11222	采矿用地	永久占地
10	施工营地		4100	采矿用地	临时占地

5、主要设备

主要设备见下表。

项目组成及规模

表 2-3　主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	光伏场区				
1	光伏发电单元				
1.1	单晶双面组件	570Wp	块	210496	/
1.2	组串式逆变器	300kW	台	333	/
1.3	箱式变压器	3000kVA	台	30	/
		3300kVA	台	3	/
1.4	35kV 交流导线	JL/G1A-240/30	km	7.44	/
		JL/G1A-150/25	km	6.8	/
		ZC-YJLY23-26/35kV-3×95~400 等截面电缆	km	16.27	/
1.5	低压电缆	ZRC-YJLHY23-0.6/1kV	km	84	
2	光伏场区防雷接地				
2.1	接地扁钢	50*5	km	100	/
2.2	热镀锌钢管	Φ50，L=2500	根	500	/
2.3	组件接地线	BVR-4mm^2	km	28	/
2.4	组件接地线	BVR-16mm^2	km	1.0	/
3	防火封堵				
3.1	有机耐火隔板	δ=5mm	m^2	1000	/
3.2	有机防火堵料	/	t	3	/
3.3	无机防火堵料	/	t	2	/
二	220kV 升压站				
1	主变压器系统				
1.1	主变压器	SFZ18-100MVA/220（230±8×1.25%/37kV）	台	1	/
1.2	中性点套管电流互感器	LZZW-10	套	1	/
1.3	隔离开关	GW13-126/630A	台	1	/
1.4	保护间隔	50~160mm	只	2	/
1.5	耐张/悬垂绝缘子	16（XWP-100）	串	12	/
1.6	钢芯铝绞线	LGJ-630/30	m	300	35kV 进线用
1.7	钢芯铝绞线	LGJ-300/25	m	200	/
2	220kV 系统				
2.1	220kVGIS 出线间隔	/	套	1	/
2.2	220kVGIS 主变压器进线间隔	/	套	1	/
2.3	220kVGISPT 间隔	/	套	1	/
2.4	氧化锌避雷器	Y10W-204/532W	台	3	/
3	35kV 系统				
3.1	35kV 配电柜	KYN61A-40.5,2500A	面	1	/
3.2	35kV 配电柜	KYN61A-40.5,1250A	面	6	/
3.3	35kV 配电柜	KYN61A-40.5,1250A	面	1	/

项目组成及规模

续表 2-3　主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
3.4	PT 柜	/	面	1	/
3.5	无功补偿装置 SVG	±25000kVar	套	1	/
3.6	站用变	/	台	1	/
4	储能系统				
4.1	储能装置	2.5MW/5MWh 储能系统	套	4	/
4.1	变流器及其集装箱	逆变一体储能变流器集装箱	套	4	/
4.2	磷酸铁锂电池及其集装箱	磷酸铁锂电池集装箱	套	4	/

总平面及现场布置

1、光伏场区

本项目光伏场区共包 17 个小片区，总占地面积约为 243.4hm^2，光伏场区较分散，各个区域之间利用既有道路和场区新建道路进行连接。本工程每个子方阵均由若干路光伏组件组串并联而成，每个方阵单元由光伏组件组串、逆变设备及升压设备构成，共设置 33 个发电单元，每个发电单元配置 1 台箱式变压器，箱变布置于道路旁方便电缆敷设和设备运输的地方，逆变器和汇流箱挂装在光伏组件支架上。光伏电站外围四周做成钢丝网式围栏。

光伏方阵结合用地范围和地形情况，充分利用场址区的土地和地形，不宜过分分散，应便于管理、节约用地；尽量按照规则统一的子方阵布置形式，以达到用地较优、节约连接电缆的目的。项目所在地为丘陵山地，光伏组件竖向 1×13 布置，26 个组件串联为一串。在总平面设计时选择山顶平台及南、偏南山坡作为光伏阵列布置的主要区域，方位角范围为南偏西 85°~南偏东 35°，尽量避免北向山坡。光伏阵列在布置时按照不同坡向、坡度设计不同的前后间距，避免发电量的损失。

光伏场区平面布置示意图见附图 2。

2、升压站

升压站征地面积 11222m^2，平面尺寸为 146m×55m，围墙内面积约为 8030m^2。升压站内分为生产办公区及配电设施区、储能区。

根据系统规划出线方向及工艺要求，升压站进站路由西侧公路向东引接至升压站，进站道路长度约为 30m。升压站内分为生产办公区及配电设施区，生产区办公位于北侧、配电设施区位于南侧，以便于电气出线。生产办公区仅包含综合用房、辅助用房、一体化消防水设施及生活污水处理设施，其余设施均属于配电设施区。

综合用房为两层结构，面向南侧，布置于升压站内偏北侧、邻近西侧进站大门，包含休息室、办公室、会议室、档案室、餐厅及厨房等房间。生活污水处理设施位于综合用房西侧，为地埋式设施。辅助用房位于综合用房南侧。

综合用房为两层结构，面向南侧，布置于升压站内偏北侧、邻近西侧进站大门，

总平面及现场布置	包含休息室、办公室、会议室、档案室、餐厅及厨房等房间。生活污水处理设施位于综合用房西侧，为地埋式设施。辅助用房位于综合用房南侧。 配电设施区主体布局从东向西依次为电气一次预制舱、主变、室外 GIS 及出线架构等；电气二次预制舱位于一次舱南侧；SVG、站用变等位于主变北侧。 储能区每个储能配套设备集装箱长 14m、宽 2.5m，集装箱横向间距按 4m 考虑，一排并列布置在升压站南侧。 升压站平面布置示意图见附图 3。 **3、集电线路** 本工程集电线路共分为 4 个回路，采用架空和直埋电缆相结合的方式。架空线路由主干线及分支线组成，主干导线型号采用 JL/G1A-240/30，分支导线型号采用 JL/G1A-150/25，架空线路路径长度约为 10.52km，其中双回路段路径长度 3.72km，单回路段路径长度 6.8km。电缆线路总长度约为 16.27km，电缆型号拟选用 ZC-YJLY23-26/35kV-3×95~400 等截面电缆。 每条集电线路所带容量约为 25MW，根据场区总平面布置，共采用 4 回 35kV 集电线路，集电线路采用架空与直埋相结合的敷设方式，其中光伏场区内采用直埋电缆型式敷设，光伏场区至升压站间采用架空线路和直埋电缆相结合的方式。 集电线路示意图见附图 5。 **4、施工道路** 本项目场区靠近乡道 X932 和乡道 X379，场区内分布有乡村道路，交通便利，可利用省道、县道及既有村村通道路进入光伏场区。本工程光伏场区内各片区分布较为分散，场外道路利用既有的道路，场内道路新建 18.5km 施工道路，设计道路路基宽 4.5m，路面宽 4m，采用 20cm 厚砂砾石路面，道路两侧设排水沟，各场区之间的连接道路可利用现有的村村通道路及场区周边的县乡道路。施工结束后将太阳能电池组件之间的施工道路改造成泥结碎石路面。 **5、施工营地** 场区内施工营地分区主要有施工生活区、综合加工场、机械停放场、砂石料堆场等生产生活区。综合加工厂主要为仓库，用于支架和槽钢等钢材的临时存放，均为成品构件，由厂家直接发运，临建区不设加工棚；砂石料堆场主要为砌石、机砂等的临时存放，砌石、机砂用于道路爬坡段的边坡码砌。项目建构筑物基础浇筑均使用商品混凝土，商品混凝土由附近合法搅拌站提供，运至场内由自卸汽车分区运送，不设混凝土搅拌站。施工营地出入口设置洗车平台、废水沉淀池，对出入车辆进行冲洗。施工营地设置在升压站附近地势较平坦的区域。施工营地临时占地面积约 4100m^2。施工营地平面布置示意图见附图 4。 施工总布置图见附图 6。

施工方案

1、施工工艺

本项目施工主要包括：施工道路修建、光伏场区建构筑物基础开挖、混凝土浇筑、设备安装、电缆及架空线路敷设等。具体工艺流程及产污环节见下图。

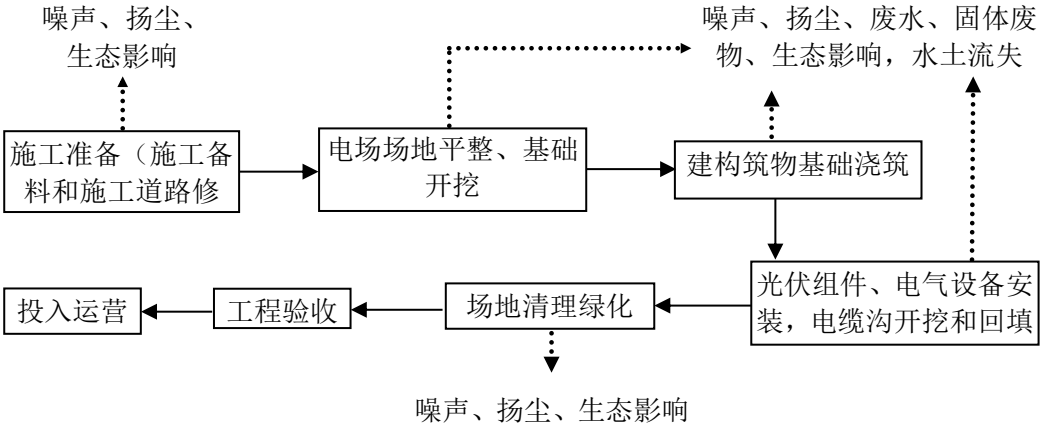


图 2-1　光伏电站施工流程及产污环节

工程具体施工内容及要求如下：

（1）光伏场区总体施工要求

1）土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次支架、箱变基础工程。

2）围栏采用高速公路用的钢丝网围栏，围栏高度 1.8m，立柱中心距 3m，直埋式立柱高度 2.2m，围栏周边每隔 30 米悬挂安全警示牌，并且定期安排人员巡视。

3）本工程光伏方阵单元基础采用钻孔灌注桩，每个组串设 2 根桩，桩径为 0.25m，桩长为 1.8m，单桩钢筋混凝土灌注桩基础，该基础埋深约为 1.6m，该深度可有效降低基础沉降的风险。

4）根据箱式变压器外形尺寸，根据地质条件和光伏电站周围环境，综合考虑箱变采用钢筋混凝土板式基础，其中地下埋深 1.55m，箱式变压器工作平台高出地面 0.3m，箱式变压器均直接搁置在 C30 钢筋混凝土基础上，箱式变压器基础与电力电缆沟相连，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层。该基础耐久性好，便于预留电气埋件及接地。

5）电缆埋深 1.2m，电缆沟开挖宽度 0.7m，作业带宽度 2.5m，然后用预制钢筋混凝土槽盒加以保护。

（2）组件和支架安装

光伏组件和支架由厂家制作提供，支架基础安装完成经验收合格后，进行光伏组件的安装。组件电缆连接采取串接方式，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。

（3）箱变/逆变安装

箱变和逆变器通过汽车运抵就位，采用汽车吊吊装就位。吊装就位后要及时调整加固，将设备基础槽钢与预埋件焊接。

（4）电缆线路

穿越场内道路的高低压电缆采用开挖直埋敷设，同路径电缆并行敷设。电缆沟土

施工方案	石方开挖前剥离表层土集中堆放并防护，用于后期绿化覆土利用；电缆沟施工采用大开挖方式，以机械施工为主，人工施工为辅，分段施工开挖，分段填筑，采用边开挖、边铺电缆、边回填碾压的施工方法；开挖土石方沿电缆沟一侧堆放并防护，以备回填；为确保电缆安全，不受外力破坏，平稳输电，电缆应有足够的埋设深度且应埋设于最大冻土深度以下，电缆外皮至地面距离不小于 0.8m，当位于车行道时，不宜小于 1m；直埋敷设于冻土地区时，宜埋入冻土层以下，无法深埋时，可在沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于 100mm 的河砂层，再沿电缆全长覆盖混凝土保护板；有可能受到机械损伤的地方应穿内径不小于电缆外径 1.5 倍的热镀锌钢管；并列电缆的接头位置宜相互错开，且不小于 0.5m 的净距；斜坡地形处的接头应呈水平状。 由于电缆沟开挖、堆土、加工安装的机械设备和施工人员活动，需一定宽度的施工作业带，作业带宽度须能满足车辆和施工机械作业要求，本工程直埋电缆施工作业带宽度严格控制在 2.5m 以内。一般情况下要求对作业带上的附着物进行清除，电缆沟开挖的土石方按表层土和沟槽开挖的深层土石方分层集中堆放于沟槽一侧并做好防护，待电缆敷设完毕后回填并分层夯实。电缆采用汽车运输，放置在沟槽另一侧，采用人工结合机械牵引的方式敷设；作业带施工期限短，电缆敷设完毕、沟槽生土回填、上覆表土、场地平整后，作业带便可及时做恢复植被治理。 （5）架空线路铺设 架空线路工程规模较小，铁塔基础开挖放射为单独开挖四个塔腿基础，以机械为主，人工为辅。架空线路主体施工分两个阶段进行：一是基础施工和立杆，二是放紧线和附件安装。主体设计铁塔基础采用主柱配筋台阶式刚性基础，基础的底板由多层混凝土台阶组成；根据主体设计资料及现场情况，建议坡地铁塔采用全方位不等高低腿基础。杆塔基坑土石方开挖前剥离表层土集中堆放并防护，用于后期绿化覆土利用；基坑开挖采用人工开挖，其中高低腿铁塔基坑的开挖按塔腿实际情况分别开挖小平台，基坑中间不影响铁塔安装的土体完全保留；基坑出土临时堆放在基坑周围施工场地，待铁塔基础浇筑、养护、拆模完成或混凝土杆组立结束后就地回填；回填采用人工施工方法，人工推土，振动碾压，局部以人工和电动冲击夯实；然后进行架线施工及附件安装；最后回填表土并及时恢复植被。 （6）道路工程 施工便道路面为简易土质碾压道路，多利用原地貌进行建设，不进行大面积挖填，局部坑沟就地整平即可；路面平整前剥离表层熟土集中堆放并防护，用于后期绿化覆土利用；路面平整采用人机结合方式平整；工程结束后及时回覆表土并恢复植被。 （7）升压站及附属生产工程 1）升压站建筑施工 升压站建筑为砖混、框架、局部剪力墙，基础型式采用条形基础，屋面板为现浇

施工方案	楼板。配电装置区的施工：基槽土方采用机械挖土（包括基础之间的地下电缆沟）。预留 30mm 厚的原土用人工清槽，经验槽合格后，进行基础险浇筑及地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填。施工时，同时要做好各种管沟及预埋管道的施工及管线敷设安装，尤其是与变电站的地下高低压电缆、管沟的隐蔽工程，以满足各种管线的排布及通行。在混凝土浇筑过程中应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后的 12h 内应对混凝土加以养护，不得在其上踩踏或拆装模板与支架。 升压站基础施工后构架吊装就位。柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后，用缆绳找正固定，然后浇筑细石混凝土二次灌浆，待混凝土达到一定强度后，才能拆除临时固定措施及横梁吊装，最后交付安装施工。 2）电气设备的安装 主变压器用吊车就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳需系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备—基础检查—设备开箱检查—起吊—就位—附件安装—绝缘油处理—真空注油试验—试运行。35kV 线路接线，与母线一同安装调试，分回路接线投产。 **2、建设时序及周期** 项目计划建设期为 6 个月。具体施工进度安排如下： （1）第一个月上旬~中旬为施工进场前准备期，主要完成进场物资准备，临时生活设 施，进场道路以及场内道路施工以及部分场地的平整。 （2）第一个月中旬~第六个月中旬为配电区域、综合楼等工程主体施工期。 （3）第一个月下旬~第四个月下旬为光伏组件基础施工。 （4）第一个月中旬~第五个月下旬为光伏组件的安装工程。 （5）第二个月下旬~第五个月上旬集电线路、通信及监控光缆施工。 （6）第四个月上旬~第六个月上旬进行电气设备安装调试及监控系统安装，设备调试完毕后，太阳能电池组件具备输电条件。 （7）第五个月下旬~第六个月中旬光伏发电系统试运行及验收。 （8）第六个月中旬~下旬光伏项目实现并网发电。 **3、土石方平衡分析** 施工期共动用土石方总量 41.66 万 m^3（含表土剥离及回覆 9.04 万 m^3），其中总挖方量 21.23 万 m^3（含表土剥离及回覆 4.52 万 m^3），总填方量 21.23 万 m^3（含表土剥离及回覆 4.52 万 m^3），工程可做到土石方平衡，无借方，无弃方。

施工方案

表 2-4　工程土石方平衡表（含表土剥离及回覆）　单位：万 m^3

分项	挖填方总量	开挖	回填	备注
支架及箱变基础	3.8	1.9	2.7	/
施工检修道路	18.6	9.3	9.3	/
架空线路	0.6	0.3	0.3	/
埋地电缆	15.4	7.7	7.7	/
升压站	3.2	2.0	1.2	多余土方用于光伏场区的平整
施工营地	0.06	0.03	0.03	/
合计	42.46	21.23	21.23	/

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1、与山西省主体功能区符合性分析** 按照国家发展改革委《省级主体功能区划分技术规程》，全省区域内主体功能区划分为国家级和省级两个层级，分别包括重点开发区域、限制开发的农产品主产区、限制开发的重点生态功能区和禁止开发区域四类区域。 国家级主体功能区是全省范围内能够达到国家战略高度，对全国整体空间结构具有重大影响的功能区域，是国家级主体功能区名录确定的范围，分为国家级重点开发区域、国家级限制开发的农产品主产区、国家级限制开发的重点生态功能区、国家级禁止开发区域四种类型。省级主体功能区是在综合评价全省国土空间的基础上，对未纳入国家级主体功能区的区域进行划分，实现省域国土空间的全覆盖，分为省级重点开发区域、省级限制开发的农产品主产区、省级限制开发的重点生态功能区、省级禁止开发区域四种类型。国家级及省级禁止开发区以自然或法定边界为基本单元；其他类型主体功能区域以县级行政单位为基本单元。 本项目光伏场区及升压站位于国家级重点开发区域太原都市圈中的重点开发区域。项目与山西省主体功能区划分图位置关系见附图 7-1 和附图 7-2。 太原都市圈中的重点开发区域：该区域的功能定位为资源型经济转型示范区，全国重要的能源、原材料、煤化工、装备制造和文化旅游业基地。发展方向为：提升太原都市区集聚辐射功能，以太原都市区为核心，太原盆地城镇密集区为主体，辐射阳泉、忻定原、离柳中三个城镇组群，构建太原城市群“一核一区三组群”的城市空间格局；继续支持太原率先发展，加快建设具有国际影响力的区域性中心城市。按照太原市的总体定位，大力发展现代服务业和高新技术产业，加快产业绿色转型，强化科技、教育、金融、商贸、旅游服务等功能，提升城市人居环境质量；加快推进太原晋中同城化，以山西科技创新城建设为抓手；探索太原晋中同城化发展模式，全面构建城市规划统筹协调、基础设施共建共享、产业发展合作共赢、公共事务协作管理的同城化发展新格局；推进太原盆地城镇密集区发展，加快介孝汾城镇组群发展，构建太原盆地西部以清徐、交城、文水等为主体的工业城镇带，东部以榆次、平遥、灵石等为主体的旅游城镇带和中部汾河生态带，形成以太原都市区为主核、介孝汾城镇组群为次核、三带为支撑的城镇密集区空间框架；实施汾河清水复流工程和太原西山综合整治工程；加强采煤沉陷区的生态恢复，构建以山地、水库等为基础，以汾河水系为骨架的生态格局。 本项目是光伏发电项目，太阳能是一种清洁、无污染的可再生能源，开发利用太阳能资源是调整能源结构，实施能源可持续发展的有效途径。本工程光伏场区占地为其他草地，不占用基本农田及林地，同时项目建设期要求进行施工期环境监理工作，减少施

生态环境现状	工临时占地，并对施工临时扰动地表、光伏片区空地、太阳能板下方空间、施工道路两侧、升压站未硬化地表等采用本土植物进行植被恢复，以减少对区域生态环境的影响。项目建成后可为区域的发展提供电力保证，加快产业绿色转型。因此，项目的建设符合山西省生态功能区的功能定位和规划目标。 **2、项目建设与生态功能区划符合性分析** 根据《介休市生态功能区划》，本项目分布在IIB-1-4-1 连福地区水土保持与农林牧业生态功能小区。项目与介休市生态功能区划的位置关系见附图 8。 该生态功能小区的主要生态环境问题是：植被覆盖率低，水土流失比较严重，土壤侵蚀现象明显；养殖业废物污染；植物种类比较单一，生态系统稳定性差，人为干扰比较严重。生态系统的主要服务功能：区内有张涧河属于水源涵养极重要地区，水土保持大部分地区为中等重要，生物多样性保护属中等重要地区，大部分地区的营养物质保持属中等重要地区。 该生态功能小区的发展方向是：通过发展农林牧业，改造丘陵，使生态环境保护与经济发展相协调。 本项目为光伏发电项目，充分利用当地的太阳能资源，无生产废气产生，不外排废水，箱变及升压站噪声不会对周围居民产生影响。本工程占地主要为其他草地，项目建设期要求进行施工期环境监理工作，减少施工临时占地，并对施工临时扰动地表、光伏片区空地、太阳能板下方空间、施工道路两侧、升压站未硬化地表等采用本土植物进行植被恢复，以减少对区域生态环境的影响。因此，本项目的建设不违背所在区域生态功能单元的发展方向。 **3、项目建设与生态经济区划符合性分析** 根据《介休市生态经济区划》，本项目分布在III重点开发区中 IIIA 东北部工业产业链发展生态经济区。项目与介休市生态经济区划的位置关系见附图 9。 该区的发展方向是：禁止：（1）长期的煤焦产业发展，对当地环境造成了相当程度的破坏。在今后的建设和生产过程中，禁止“只焦不化”的初级生产模式；（2）企业生产过程中，禁止传统的“资源一废物”单向线性生产模式；（3）禁止乱砍滥挖和破坏森林植被等导致水土流失的行为。 限制：（1）关闭规模小、布况不合理、安全条件差煤矿，减轻对环境的压力；（2）限制高耗能、排放量大、对环境污染严重的工业，最大程度地减轻对生态环境的污染；（3）淘汰落后工艺，注重合理搭配、链系发展、实现资源、能源梯度利用。 鼓励：（1）鼓励当地政府加大植树造林的力度，堆强区域水土保持能力；（2）应以清洁能源生产为今后的发展方向，鼓励发展利用煤气等清洁能源发电的新技术；（3）提升区内产业结构和生产过程中的科技含量以义安循环经济工业园区建设为龙头，在节能减排的基础上发展经济，逐步调整产业结构，使介休市的主要工业企业向园区集中；

（4）建设以煤炭加工、化工、农副产品加工为主的工业型城镇，提高实力，义安、张兰、连福以煤炭、化工产业为主；（5）减少农药、化肥的使用，增加农家肥和生物肥的使用，向绿色无公害和有机食品的方向前进。

本项目为光伏发电项目，充分利用当地的太阳能资源，无生产废气产生，不外排废水，箱变及主变噪声不会对周围居民产生影响，施工结束后，及时进行土地整理和表土回填，然后采用本土植物进行人工种草重建植被，不会加剧区域水土流失。项目建成后有利于促进区域经济的转型发展。因此，本项目的建设不违背所在区域生态经济区的保护要求和发展方向。

4、项目区生态现状

（1）植被类型

由于介休市境内海拔高差较大，土壤类型的不同，从南部山区到北部平原，自然植被分布主要有以下五类：高山草木植被、乔灌木本植被、草灌混生植被、农作物以及田间杂草。高山草木植被主要分布在海拔 2200m 以上的绵山林区上部，主要是莎草、白草以及少量的蔷薇科植物等。乔灌木本植被主要分布在海拔 1400-2200m 之间，自然植被为天然林、人工林和疏林地。草灌混生植被主要分布在南部及东南部海拔 1000-1500m 之间的前山区，主要是一些常见灌木如荆条、刺玫等以及草本植物如狗尾草、白草等。农作物和田间杂草主要是一些常见物种。

生态环境现状

介休市境内常见乔木有油松、落叶松、侧柏、白皮松、黄榆桦、杨等。常见灌木为黄刺玫、酸刺、虎榛子、柳桃木、枸杞子等。除此之外，有野生树种面积 16.32 万亩，主要有：猕猴桃、沙棘、山楂、野核桃等经济物种。此外，还有牧草和药材，主要草种有羊草、苔草、黄背草、野菊、隐子草、蚊子草等；药材有 500 余种，主要种类有菖蒲、猪苓、党参、血丹参、金银花、淫羊藿等。

本项目光伏场区占用土地均为其他草地，植被覆盖一般，主要为白羊草、蒿类等草丛，光伏场区零散分布有灌草丛，升压站占地为采矿用地，现状无植被。调查范围内未发现国家及省级保护的野生植物分布。本项目占地范围和调查区域内植被类型现状见下表及附图 10。

表 3-1　调查范围植被类型现状统计表

序号	植被类型	面积（hm^2）	占评价区面积比例
1	温性针叶林	223.75	8.53%
2	温性针阔叶混交林	42.69	1.63%
3	落叶阔叶林	120.38	4.59%
4	灌草丛	54.18	2.07%
5	农田植被	961.94	36.67%
6	草丛	1067.02	40.68%
7	无植被	153.10	5.84%
8	合计	243.2	100.00%

生态环境现状

表 3-2　占地范围植被类型统计表

序号	名称		面积（m^2）	植被类型	备注
1	光伏场区	光伏片区	2348303.16	其他草地	临时占地
2		箱变基础	858	其他草地	永久占地
3		太阳能板支架基础	1588.84	其他草地	永久占地
4		施工检修道路	83250	其他草地	永久占地
5	架空线路	塔基施工区	18615	其他草地、旱地、灌木林地	临时占地
6		塔基基础	188	其他草地、旱地、灌木林地	永久占地
7	埋地电缆施工区		40675	其他草地、采矿用地、农村宅基地、旱地	临时占地
8	升压站		11222	采矿用地	永久占地
9	施工营地		4100	采矿用地	临时占地

（2）土地利用现状

通过将本项目光伏场区及升压站与介休市土地利用三调图进行叠图比对，结合地面实际调查，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）并结合区域特点，对项目区域 500m 范围进行了生态解译，本项目光伏场区占地的土地利用现状为其他草地，升压站占地的土地利用现状为采矿用地。本项目占地范围和调查区域内土地利用现状见下表及附图 11。

表 3-3　调查范围内土地利用现状统计表

序号	占地类型	面积（hm^2）	占评价区面积比例
1	旱地	313.84	21.64%
2	果园	6.97	0.48%
3	乔木林地	152.75	10.53%
4	灌木林地	34.27	2.36%
5	其他林地	167.06	11.52%
6	其他草地	634.17	43.74%
7	公路用地	6.50	0.45%
8	内陆滩涂	4.33	0.30%
9	裸土地	18.34	1.26%
10	农村道路	12.45	0.86%
11	农村宅基地	23.72	1.64%
12	采矿用地	75.58	5.21%
13	合计	1449.98	100.00%

表 3-4　占地范围土地利用现状统计表

序号	名称		面积（m^2）	土地利用现状	备注
1	光伏场区	光伏片区	2348303.16	其他草地	临时占地
2		箱变基础	858	其他草地	永久占地
3		太阳能板支架基础	1588.84	其他草地	永久占地
4		施工检修道路	83250	其他草地	永久占地
5	架空线路	塔基施工区	18615	其他草地、旱地、灌木林地	临时占地

续表 3-4　占地范围土地利用现状统计表

序号	名称		面积（m^2）	土地利用现状	备注
6	架空线路	塔基基础	188	其他草地、旱地、灌木林地	永久占地
7	埋地电缆施工区		40675	其他草地、采矿用地、农村宅基地、旱地	临时占地
8	升压站		11222	采矿用地	永久占地
9	施工营地		4100	采矿用地	临时占地

（3）动物分布

介休市的动物资源较为丰富，南部山区分布有山猪、山羊、獾、松鼠、狐狸等 20 多种兽类；鸟类有山鸡、石鸡、老鹰、布谷鸟、燕子等 30 余种。爬虫类有蛇、蝎、蜥、乌龟等；鱼类有：鲤鱼、草鱼、白鲢等。平原地区有黄鼠、乌鸦、麻雀等。由于近年来人为活动的加剧导致野生动物变得十分稀少。调查期间项目区域未发现国家、省级重点保护野生动物。

5、洪山泉域

①泉域概况

洪山泉域位于介休市东约 10km 的洪山镇的孤岐山脚下，标高 916m。泉水大部分分布在几百米长度内，由小池泉、七里泉、源神池泉、黑虎泉、槐柳泉等组成，形成集中排泄的泉群。该泉主要是由山前大断裂阻水，使岩溶水在断层带产生地下壅水并溢出地表成泉，属断层溢流泉，其地下潜流量较小，基本为全排型泉。泉水 1955-1995 年系列年平均流量为 1.25m^3/s，实测最大流量 1.88m^3/s，最小流量 0.815m^3/s，流量年内、年际不稳定系数为 1.3-1.6 和 2.2，属稳定型泉水。

泉水水温 13.5-14℃，矿化度 563-637mg/l，水化学类型在主泉口源神泉为 $HCO_3 \cdot SO_4$-Ca·Mg型，小泉口小池泉为$SO_4 \cdot HCO_3$-Ca·Mg型水。总硬度442.1-472.5mg/l。

泉域位于介休市东部山区及丘陵区，区内地势东南高、西北低，海拔高程一般 1000-2000m，最高 2440m。

泉域属大陆性季风气候，多年平均降水量山区约 600mm，丘陵区约 500mm。汾河支流龙凤河是境内最大河流，属季节性河流。其上游非可溶岩区有少量清水，但进入可溶岩区后河水全部漏失成为干谷，年平均径流量 3070 万 m^3。

泉域出露的地层有太谷界片麻岩及元古界震旦系石英岩状砂岩，古生界寒武系、奥陶系碳酸盐岩，古生界石炭系、二迭系及中生界三迭系碎屑岩，新生界上第三系及第四系松散岩。其中以寒武、奥陶系分布最广，几乎遍布全区（含地下埋藏部分），构成岩溶含水系统。岩溶水含水层主要为奥陶系中统计寒武系中统，其中以上、下马家沟组二段及张夏组为强含水层。

洪山泉的补给源为大气降水在可溶岩区的入渗及龙凤河地表水（非可溶岩区清水及洪水）在灰岩区的渗漏，地下水流向很可能以绵山为中脊分为东，西两股径流向北运动，

生态环境现状

生态环境现状	在泉口汇合出流。 ②泉域范围 西部边界：南段在黑雨坪至兴地村一线；中段在龙凤河-北庄-龙头一带，以隐伏状断裂构造为界；北段在崇贤-高埝-上曹麻-南沟-东孤村一带，以上城南-仙台隐伏状断裂为界。 北部边界：在化家窑断裂的樊王乡至卜宜乡一线，该线以北奥陶系埋深达数千米，无排泄通路，可视为阻水边界。 东部边界：北段位于卜宜乡-石城乡-王凤乡一线，以二迭系与三迭系地层分界线为界。该线以东，奥陶系地层埋深超过2000米，呈封闭状态；南段位于王凤乡至马背一线，以龙凤河地表分水岭为界。 南部边界：西段在兴地至花坡乡一线，与兴地泉含水系统相连；东段在花坡乡-百草-王凤乡马背一线，以花坡断层与霍泉泉域为界。 根据以上边界圈定的洪山泉域面积632km^2，其中可溶岩裸露区面积260km^2，覆盖埋深区面积372km^2。泉域行政区涉及晋中地区的介休市、平遥县和长治市的沁源县三个县（市）的部分地区，其中晋中地区面积308km^2，沁源县324km^2。 ③泉域重点保护区范围 该区为主要泉水集中出露带和岩溶地下水主要径流排泄带。西南边界，以上曹麻—米家庄—圪垛村一带隐伏断裂为界，西北边界以上曹麻至东狐村一带的上城台—仙台隐伏断层为界；北部边界的西段在东狐村至樊王村一线，东段以东圪垛—板峪普洞—枣林一线，以石炭二迭系与第三系地层界线为界；东部边界在枣林—文祠神东北一线，以断裂带为界；南部边界位于介休市核桃园—庄子上—南坡—甘草岭—神兴窑—关道西河—南岭—红卫庄—平遥县下庄—四十亩—平道头—文祠神一线。按上述边界划定重点保护区范围，面积约50km^2。 ④本项目与泉域的位置关系 本项目位于洪山泉域范围内，避让了洪山泉域重点保护区，距重点保护区距离最近的光伏场区为 4#片区，4#片区西侧与洪山泉域重点保护区边界的最近距离约 100m，35kV 集电线路距重点保护区最近距离约 70m，升压站距重点保护区最近距离约 300m。本项目与洪山泉域的位置关系见附图 13。 **6、水源地** 根据《介休市乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，介休市有 9 个乡镇集中式饮用水水源地，分别为洪山村水源地、义安村水源地、连福村水源地、龙凤村水源地、西靳屯村水源地、义棠村水源地、上站村水源地、三佳村水源地、绵山风景区水源地。 介休市 9 个乡镇集中供水水源地服务范围涉及 10 个乡镇 1 个风景区，服务人口约 188940 人，设计供水能力约 4338t/d，按照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006)规定，除洪山泉水源地和义安村水源地属于农村“中型集中式供水”水源地外，其余乡镇的集

生态环境现状	中供水水源“日供水在 1000m³ 或供水人口在 1 万人以下”均为农村“小型集中式供水”。 介休市连福镇集中供水水源位于介休市连福镇连福村，水源地中心坐标为东经 112°02'20.3"，北纬 37°03'24.4"。该水源地只划分一级保护区，一级保护区面积约 0.0064km。本项目距离该水源地较远，最近距离约 9.6km。 张兰镇无乡镇水源地，乡镇生活用水由洪山泉集中供水水源地供水。洪山泉集中供水水源地位于介休市东南 10km 处的洪山镇附近，水源地中心坐标为东经 112°01'56.3"，北纬 37°01'46.6"。洪山泉以泉群的方式集中出露，属于岩溶泉群，供水范围主要为洪山镇和张兰镇全镇以及义安镇的部分村庄，服务人口约 15 万人，日取水量约 1280~1400m³/d。根据《介休市乡镇饮用水水源地保护区划分》，洪山泉集中供水水源地的水源井一级保护区的保护区面积为 2.02km²，未设二级保护区，一级保护区外围设有准保护区。 一级保护区：以洪山泉划分的重点保护区为基础（即北从洪山镇到庄子山以南，包括洪山泉南侧的两座石灰岩山丘）向东北延伸，将泉源出露的蓄水池外延 30 米，划定为一级保护区，面积为 2.02km²。 准保护区：将北部泉域边界，南边界从温村南东断裂带-杨家庄-甘草岭-核桃园，向东沿东西向断裂带至红卫庄北过平遥县平道头向北东至泉域边界，面积约 70km²“水量重点保护区”和在泉域补给径流区，沿奥陶系灰岩与石炭系煤系地层交界带面积约 82km 的“水量限控保护区”划为饮用水源准保护区，准保护区面积约 152km²。 本项目与洪山泉集中供水水源地一级保护区边界距离约为 8.2km，位于关子岭村附近的部分光伏场区位于洪山镇饮用水水源地准保护区范围内。项目与洪山泉集中供水水源的位置关系见附图 14。 **7、山西绵山省级自然保护区** 山西绵山省级自然保护区位于太岳山北端西侧，行政区域的四分之三属介休市，四分之一属沁源县。保护区总面积为 17827 公顷，核心区面积为 5735.3 公顷，占保护区总面积的 32%，缓冲区面积为 4049.0 公顷，占保护区总面积的 23%，实验区面积为 8042.7 公顷，占保护区总面积的 45%，是以保护国家重点野生动植物金钱豹、狒猴桃及绵山人文、自然景观、辽东株白桦次生林生态系统湿地水资源保护为主综合性自然保护区。境内沟谷纵横，山岭起伏，前山多为悬崖峭壁，分布有侧柏，白皮松和少量生长不良的杂木林，主要森林分布在东沟、大胆地沟和岩沟后半部。境内马跑泉岭最高海拔 2405m，龙凤村最低海拔 897m，高差 1508m，境内海拔多在 1600-2000m 之间。 本项目在选址时避开了绵山省级自然保护区，距保护区的最近距离为关子岭村西南侧 17#光伏场区，与保护区实验区的最近距离约 550m。 **8、地表水质量现状** 介休境内的地表水主要以河流、退水渠为主。境内的河流主要是汾河及其支流、磁窑河、文峪河、龙凤河、樊王河等。流域面积 23944km²，由于近年来气候干燥除雨季外，

生态环境现状

各河流平时基本无水。

樊王河是介休市第二大洪水河，发源于沁源县铁水沟，由石沟、庙沟、甘草岭沟、薛家岭沟、史家沟五条小沟组成。于连福镇樊王村出山口，流经连福、张良、南两水、北两水、义安、那村、席村等地。到洪相村汇入龙凤河，全长 23.10km，流域面积 93.7km^2，多年平均径流量 240 万 m^3。本项目与樊王河的最近距离约为 1km。

距本项目最近的河流为张涧河，是由雨水汇集而成的季节性河流，张涧河流经本项目位于南窑头村、红卫庄村的光伏场区及升压站西侧。河流位于沟谷内，本项目光伏场区位于河岸两侧的山坡上，与河流治导线的最近距离约为 5m，部分集电线路沿河岸布设，与河流治导线的最近距离约为 5m，升压站位于河岸东侧的高地上，与河流治导线的最近距离约为 5m。

张涧河为汾河水系，最终汇入汾河。项目位于张涧河“源头—下梁水库出口”范围，水环境功能为一般源头水保护，水质要求为III类，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。根据晋中市生态环境局公布的龙凤河入汾口断面 2023 年 5 月的水质情况，龙凤河入汾口断面水质满足III类标准，项目所在区域地表水环境质量较好。

9、环境空气质量现状

评价收集了介休市 2022 年 1~12 月份环境空气例行监测数据中主要污染物年均值数据，见下表，对项目所在区域环境空气质量进行分析。

表 3-5　2022 年介休市环境空气质量主要污染物监测结果（单位：μg/m^3，CO 为 mg/m^3）

项目	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO（95 百分位浓度）	O_3（8h-90 百分位浓度）
年均值	35	39	94	45	1.8	184
年均标准值	60	40	70	35	4	160
占标率%	58.33	97.50	134.29	128.57	45.00	115.00
达标情况	达标	达标	超标	超标	达标	超标

由监测数据可以看出，介休市 2022 年环境空气污染物中 SO_2、NO_2、CO 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类标准要求，PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 超标，占标率分别达到 134.29%、128.57%、115.00%。因此，项目所在区域属于非达标区。项目仅在施工期产生少量扬尘及燃油机械尾气，持续时间较短，对环境空气质量影响较小，运营期仅有少量的油烟废气排放，对环境空气质量影响较小。

10、电磁环境

根据电磁环境影响专项评价电磁现状监测结果：拟建升压站站址中央的工频电场强度为10.61V/m，工频磁感应强度为0.086μT，属于环境本底水平，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁

<table>
<tr>
<td>生态环境现状</td>
<td>
感应强度小于100μT。
11、噪声
本项目光伏场区及升压站位于荒坡上，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），对项目区周边 50m 范围进行了调查，为了解项目区域声环境质量现状，山西大地晋新环境科技研究院有限公司（证书编号 180403100601）对本项目升压站及光伏场区较近的村庄的噪声进行了现状监测。监测报告见附件 5，监测结果见下表。
表3-6　噪声现状监测结果
<table>
<tr><td rowspan="3">序号</td><td rowspan="3">监测点位描述</td><td colspan="10">检测结果</td></tr>
<tr><td colspan="5">昼间(dB（A）)</td><td colspan="5">夜间(dB（A）)</td></tr>
<tr><td>L_{10}</td><td>L_{50}</td><td>L_{90}</td><td>L_{eq}</td><td>SD</td><td>L_{10}</td><td>L_{50}</td><td>L_{90}</td><td>L_{eq}</td><td>SD</td></tr>
<tr><td>1</td><td>拟建 220kV 升压站站址中央</td><td>39.0</td><td>35.4</td><td>33.6</td><td>36.6</td><td>2.2</td><td>34.6</td><td>32.4</td><td>30.2</td><td>32.8</td><td>1.7</td></tr>
<tr><td>2</td><td>红卫庄村东北侧 2F 办公楼</td><td>38.2</td><td>35.6</td><td>32.6</td><td>36.0</td><td>2.1</td><td>32.2</td><td>30.4</td><td>28.8</td><td>30.7</td><td>1.4</td></tr>
<tr><td>3</td><td>红卫庄村民房区</td><td>37.0</td><td>34.4</td><td>31.8</td><td>35.7</td><td>2.3</td><td>33.4</td><td>30.8</td><td>28.4</td><td>31.9</td><td>2.4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>关子岭村民房区 1</td><td>41.8</td><td>39.2</td><td>36.2</td><td>39.6</td><td>2.2</td><td>34.8</td><td>32.0</td><td>29.6</td><td>32.7</td><td>2.1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>关子岭村民房区 2</td><td>39.6</td><td>37.2</td><td>34.2</td><td>37.5</td><td>2.1</td><td>33.6</td><td>31.0</td><td>28.6</td><td>31.5</td><td>1.9</td></tr>
</table>
根据噪声现状检测结果，本项目光伏场区及升压站周围区域声环境质量较好，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））要求。
</td>
</tr>
<tr>
<td>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</td>
<td>本项目为新建项目，尚未开工建设，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</td>
</tr>
</table>

生态环境保护目标	项目占地范围以及影响区域无自然保护区、风景名胜区、珍稀野生动物保护区、世界文化和自然遗产地等生态环境敏感区。本项目周边生态环境保护目标见下表及附图 15。

表 3-7　项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	坐标		位置	保护对象	保护要求
		经度	纬度			
大气环境	红卫庄村	112.869458°	37.339381°	升压站西南侧 100m、1#片区西侧紧邻	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准
	关子岭村	112.831478°	37.276928°	15#片区西南侧 30m 16#片区东北侧 5m	居民	
地表水	张涧河	光伏场区位于河岸两侧的山坡上，与河流治导线的最近距离约为 5m，升压站位于河岸东侧的高地上，与河流治导线的最近距离约为 5m。				不对河流水量、水质造成影响
地下水	洪山泉域	本项目位于洪山泉域范围内，避让了洪山泉域重点保护区，光伏场区距重点保护区最近约 100m，集电线路距重点保护区最近约 70m。				严格控制施工范围，不进入泉域重点保护区，不对泉域造成影响。
	洪山泉集中供水水源地	本项目与洪山泉集中供水水源地一级保护区距离约为 8.2km，部分光伏场区位于洪山泉集中供水水源地准保护区内。				不对水源地水量、水质造成影响
生态环境	区域植被和土壤	光伏场区、集电线路区、升压站区、检修道路区、施工营地等				表土保护、施工结束后进行植被恢复

评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气

本项目所处区域属环境空气质量功能区中的二类区，环境空气评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体见下表。

表 3-8　环境空气质量标准

序号	污染物	1 小时平均	24 小时平均	年平均	单位
1	SO_2	500	150	60	μg/m³
2	NO_2	200	80	40	
3	PM_{10}	-	150	70	
4	$PM_{2.5}$	-	75	35	
5	O_3	200	160（日最大 8 小时平均）	-	
6	CO	10	4	-	mg/m³

（2）声环境

本项目区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。

2、污染物排放标准

（1）废气

施工期各类燃油动力机械排放的废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单中第四阶段的排放限值要求。

表 3-9　非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率（P_{max}）（kW）	CO（g/kWh）	HC（g/kWh）	NOx（g/kWh）	HC+NOx（g/kWh）	PM（g/kWh）	NH_3（ppm）	PN（#/kW·h）
第三阶段	P_{max}＞560	3.5	-	-	6.4	0.20	-	-
	130≤P_{max}≤560	3.5	-	-	4.0	0.20	-	-
	75≤P_{max}＜130	5.0	-	-	4.0	0.30	-	-
	37≤P_{max}＜75	5.0	-	-	4.7	0.40	-	-
	P_{max}＜37	5.5	-	-	7.5	0.60	-	-
第四阶段	P_{max}＞560	3.5	0.40	3.5，0.67[a]	-	0.10	25[b]	-
	130≤P_{max}≤560	3.5	0.19	2.0	-	0.025		5×10^{12}
	56≤P_{max}＜130	5.0	0.19	3.0	-	0.025		
	37≤P_{max}＜56	5.0	-	-	4.7	0.025		
	P_{max}＜37	5.5	-	-	4.5	0.60		-

a 适用于可移动式发电机组用 Pmax＞900kW 的柴油机。
b 适用于使用反应剂的柴油机。

运行期食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中小型规模标

评价标准	准，即油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m^3，油烟设施最低去除效率 60%。 （2）噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。运营期光伏片区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A），升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。 （3）固废 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。 （4）电磁环境 根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），环境中电场强度控制限值为 4kV/m，环境中磁感应强度控制限值为 100μT。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**1、施工期大气环境影响分析** 施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，主要来源有：现场道路扬尘、细颗粒材料露天堆放扬尘、土方、砂石扬尘、施工机械排放的尾气等。其中场地清理、建筑材料装卸运输等工序产生量较大，堆存、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于污染源为间歇性并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。但施工现场的污染物未经扩散稀释就直接进入地表呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。 运输扬尘：施工期扬尘主要为运输车辆行驶产生的扬尘。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，施工期间限速行驶及保持路面的清洁是减少运输扬尘的有效手段。 施工机械尾气：施工机械排放的尾气主要有 CO、NOx、THC 等大气污染物；由于工程施工量较小，施工机械数量有限，尾气排放量较小，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内。 施工过程中产生的扬尘，属无组织排放，在时间和空间上较零散，难以定量计算，本项目施工量较小，产生的施工扬尘和机械尾气较少，预计工程施工作业时对局地区域环境空气影响范围仅限于下风向 20~30m 范围内，不过这种影响时间短，并随施工的完成而消失。 **2、施工期水环境污染影响分析** 施工期间施工人员可使用场区旱厕，少量生活污水用于场地洒水降尘；生产废水排放量很小，可通过将施工废水导排至现场集水池经沉淀后复用于施工环节，不会排入地表水体，不利影响较小。 另外，工程施工期产生废水随着施工结束而消失，同时在工程采取相应的治理措施后，不会对周围环境造成影响。 **3、施工期声环境污染影响分析** 施工期噪声主要源自施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器等。这些噪声源的声功率级为 95dB(A)~105dB(A)。施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声达标的最大距离为 127m。主要施工机械设备的噪声值及各种施工机械达标距离见表 4-1。点声源衰减模式如下： $L_r = L_W - 20\lg(r) - 8$ 式中：L_r —距声源 r 处的声压级，dB（A） L_w —声源的声功率级，dB（A） r —预测点距声源的距离，m；

施工期生态环境影响分析

表 4-1　主要机械设备噪声值及达标距离

声源	声功率级 dB（A）	各声源衰减预测值(dB(A))					达标距离	
		100m	200m	300m	400m	500m	昼间标准 70dB（A）	夜间标准 55dB（A）
起重机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
挖土机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
推土机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
装载机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
压实机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
振捣棒	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m

由上表可知，距声源 200m 处噪声排放值最大为 51.0dB（A），低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类昼间标准（55dB（A））；距声源 400m 处噪声排放值最大为 45.0dB（A），达上述标准中的 1 类夜间标准（45dB（A））。因此，昼间施工的噪声影响范围为周边 200m，夜间施工的影响范围为周边 400m。

4、施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固废主要包括施工过程中土方开挖产生的弃土、建设过程中产生的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

场地平整及基础施工开挖时剩余土方可用于道路基础及绿化用土等，不外排；建筑垃圾主要为灰浆、废材料等，可综合利用作为地面硬化基础，剩余部分送物料回收公司进行处置；生活垃圾用垃圾桶集中收集后由当地环卫部门清运处置。

本次工程施工期较短，产生的固废经合理处置后不会对周边环境造成不良影响。

5、施工期生态环境影响分析

根据光伏项目的建设特性，光伏阵列安装基础、箱变基础、集电线路塔基、施工检修道路、升压站等作为永久占地改变区域内原有土地性质及生态环境，光伏板下方空间区域、埋地电缆敷设区域、集电线路塔基施工区域、施工营地等临时占地区域，在施工期间会临时改变占地的土地性质和生态环境，建设过程中对区域范围内及附近区域的生态环境造成影响。根据光伏电站施工特点及各发电单元的相互独立性，电站可考虑分区施工，未施工电池阵列区域、公共占用地、绿化区域用地等均可作为临时的施工区，故本工程不考虑场址外的施工临时占地。

本项目总占地面积约 250.88hm^2，其中，永久占地约 9.71hm^2，临时占地约 241.17hm^2，因此会相应减少该区土地生物量。项目生态环境影响的方式为点和线，并且分散在很大的区域内，不会造成区域生态系统组分的显著变化；所破坏的植被均为本工程所在区域以及山西省内分布较广的常见种，资源丰富，较容易恢复，随着项目的建成，光伏场区、施工道路、集电线路等将进行有效的植被恢复，在一定程度上会增加地表的植被覆盖率，有利于区域生态环境的改善，对占用其他草地和裸土地的区域采用播撒草籽的方式进行生态恢复。项目占

施工期生态环境影响分析	地范围内未发现国家保护的珍稀动植物。因此本期建设不会对区域生态环境质量产生明显不利影响。 （1）对植被的影响 1）植被面积与植被数量损失 本项目建设内容主要包括施工检修道路、光伏场区、集电线路及 220kV 升压站建设等占用土地，使占地范围内的草丛等遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，使永久占地内的植被全部消失，周边的植被面积减少，生物量及生态服务功能下降。受本项目建设影响而损失的自然植被主要为其他草地的草丛植被。 本项目总占地面积约 250.88hm^2，其中，永久占地约 9.71hm^2，临时占地约 241.17hm^2。占地类型主要为其他草地。 光伏场区工程范围内没有珍稀的植物，因此本项目的建设对当地植物的总体影响并不大。工程临时占用的其他草地、裸土地，在施工结束后进行植被恢复。随着项目的建成，光伏场区以及集电线路将进行有效的植被恢复，在一定程度上会增加地表的植被覆盖率，有利于区域生态环境的改善。 2）对植物多样性的影响 工程永久占用土地完全损毁了原有的植被类型，其上生活着的植物全部被清除，施工区邻近区域的植被也受到了一定程度的损毁。 评价区域内自然植物群落结构较为简单，植被的自然恢复能力较强。随着项目的建成，施工临时占地将进行有效的植被恢复，施工完成后进行植被恢复，减轻对生态环境的影响，项目建设对植物种群的影响大大减轻。因此，项目的建设对场内植物种类及分布均不会造成太大的影响，对区域植物的物种多样性的影响较小。 此外，施工期间，因施工产生的粉尘会附着在周围植物的叶面上，影响其生长，但项目建成后，随着雨季的来临，这种影响将会减轻。 （2）对动物的影响 施工期对区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。 施工期施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物的主要影响因素。各种施工机械，如运输车辆、推土机、挖掘机、打桩机、工程钻机、振捣棒、电锯等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工噪声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声辐射范围及影响相对较大。 在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息环境需要相对安静，因此本区的鸟类将受较大影响，而本区内无大型野生动物，主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。且施工场地相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不

施工期生态环境影响分析	会引起物种消失和生物多样性的减少，可见，施工期对野生动物的影响较小。 （3）临时占地对生态环境的影响 1）土石方平衡分析 本项目土石方主要来自土建工程，主要包括升压站及电场设施基础、电缆沟开挖、塔基基础、道路修筑。场区施工过程中土石方开挖以及回填可以达到平衡，无土方外排，不需要设置弃土场。在开挖、回填过程中一定要采取表土和生土分层开挖、分层堆放、分层回填并夯实，尽量不改变其原有的土壤结构。项目临时堆土场应在施工场地占地范围内堆存，严格控制占地范围，严禁乱堆乱弃，施工结束后立即清理现场，应按照规划地表功能要求及时恢复开挖的地段及地表植被，全部用于各自区域施工结束后覆土绿化。本项目土石方挖填量基本平衡，不设置取土场和弃土场，不产生新的生态问题。 2）临时占地分析 本项目的施工临时工程主要包括光伏板安装、集电线路敷设、塔基施工、施工营地。施工结束后立即清理现场，应按照规划地表功能要求及时恢复开挖的地段及地表植被，对生态环境的影响较小。 **6、施工期对洪山泉域水资源影响分析** （1）桩基深度 本项目光伏组件布置选用预应力柔性支架，预应力柔性支架光伏组件基础采用预应力管桩基础或钻孔灌注桩基础，基础入土深度约 3.5m。箱变设备基础，采用钢筋混凝土箱型基础，基础埋深 1.55m。集电线路埋设深度约 1m。 根据项目可研报告，220kV 升压站内综合用房为两层混凝土框架结构，建筑高度 7.65m，基础埋深 1.5m；辅助用房为单层砌体结构，建筑高度为 3.9m，基础埋深 1.5m；主变基础埋深 2m；一次设备预制舱、站用变、独立避雷针、无功补偿设备、出线构架基础埋深均为 1.6m；GIS 设备基础埋深 1.9m；事故油池、污水处理设施等水工构筑物均采用钢筋混凝土基础，基础埋深 2.5m。 （2）对孔隙地下水资源的影响 本项目光伏场地主要布置在地势相对较高的山梁上或者缓坡之上，场地周边主要为第四系松散层地层所覆盖，山梁或缓坡处均高于当地河流最低侵蚀基准面，其岩性为黄土或砂岩，多为透水而不含水。升压站位于奥陶系石灰岩裸露区。 根据《华电山西介休 100MW 光伏项目岩土工程勘察报告》成果，光伏场区内 0-5m 深度范围内未见地下水，光伏场区建构筑物最大深度为 3.5m。根据《华电山西介休 100MW 光伏项目（升压站）岩土工程勘察报告》成果，升压站内 10m 深度范围内未见地下水，升压站建构筑物最大深度为 2.5m。项目施工深度未触及第四系潜水，因此本项目建构筑物基础的施工一般不会对孔隙水及含水层结构产生破坏。 （3）对岩溶地下水资源的影响

施工期生态环境影响分析	根据介休正益煤矿水文地质条件资料，预测项目区奥灰水位标高约在 919.96m 左右，奥灰水位埋深在 280m 以上。桩基施工不会触及到岩溶含水层，项目施工建设基本不会对岩溶含水层产生影响。 （4）施工取水对水资源影响 施工用水可以从项目场址附近用水管网接引，取水水源为岩溶水。因此，项目施工期取水会对岩溶地下水量产生轻微影响，但影响短暂，施工期结束后影响消失。
运营期生态环境影响分析	**1、生态环境影响分析** （1）对植被的影响 项目投入运营后，永久占地内植被完全被破坏，取而代之的是光伏片区支架基础、箱变基础、检修道路、升压站等，工程临时占地进行了植被恢复，光伏板架设施工结束后对光伏板下方采取播撒草籽的方式恢复植被，不改变地表形态，符合“草光互补”的模式。植物生长需要的光与光伏发电需要不同的光波，草光结合能够实现发电和种草两不误。 传统方式建设光伏电站一般为工业用地，成本高且不符合政府合理利用资源的方针。而草光互补建设光伏电站不额外占用土地资源，提高了土地利用率，符合国家倡导的绿色环保的理念，在光伏板下方恢复为优质草地也起到水土保持的作用，提高了植被的覆盖率。 项目运营期对植物的影响很小。 （2）对动物的影响 1）对野生动物活动的阻隔影响 经过现场调查及查阅资料，工程范围内未发现野生动物的迁移路线，并且场内检修道路的路面较窄、平时车辆较少，基本不会对野生动物的活动产生阻隔影响。 2）噪声对野生动物的影响 本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于项目的运行噪声及场内道路，不会影响野生动物的生存活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。 **2、声环境影响分析** 运营期间产生噪声声源主要是箱式变压器的运行噪声和升压站内主变压器、储能系统电池集装箱空调及 PCS 一体机的运行噪声的运行噪声。 （1）箱变运行噪声 运营期光伏场区噪声源主要是箱式变压器的运行噪声，来源于变压器内部的铁芯振动，参照《6kV~1000kV 级电力变压器声级》（JB/T10088-2016），基础减振后，35kV 变压器的声功率保守按 60dB(A)考虑。采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声单源预测模式 $L_{A(r)}=L_{Aw}-20Lg(r)-8$ 进行预测，在离声源 5m 处已低至 38dB（A），离声源 10m 处已衰减至 32dB（A）。因此，只要将箱变在场内合理布置，距离场区边界 5m

运营期生态环境影响分析

以上，运行期基本不会对周边居民声环境产生明显影响。

（2）升压站噪声

1）设备声源

本工程新建一座 220kV 升压站，设 1 台 100MVA 主变。升压站的噪声主要来源于站内主变压器、储能系统电池集装箱空调及 PCS 一体机的运行时空调机通排风机运行噪声。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，本项目 100MVA 变压器 1m 处声压级不大于 65.2dB（A），声功率级不大于 88.5dB（A）。PCS 一体机噪声由 PCS、变压器、空调等多种设备产生，且设备均布置在箱体内，运行时设备噪声主要通过布置在箱体上的进出风口传出，电池集装箱内电池的运行噪声较小且布置在封闭舱内，舱外噪声主要是安装空调一侧的空调运行产生的噪声。评价将 PCS 一体机的进出风口和电池集装箱的空调简化成点声源，空调侧均安装在靠升压站内部的一侧，根据建设单位提供的信息，PCS 一体机进出风口声压级以 80dB（A）计，空调侧的声压级以 75dB（A）计，采用噪声预测软件（EIAPro2021）对升压站噪声进行预测。

项目升压站内主要噪声源强见下表。

表 4-2　储能电站主要噪声源强表

设备名称	声压级，dB（A）	r（m）	台数	位置
主变压器	≤65.2	1.0	1	升压站中部
PCS 一体机（进出风口各 1 个）	≤80（声压级，dB（A））	1.0	4	升压站储能系统区域
电池集装箱空调	≤75（声压级，dB（A））	1.0	4	升压站储能系统区域

2）噪声预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，按照“附录 C 典型建设项目噪声影响预测”中工业噪声预测中的方法进行，噪声预测计算的基本公式为：

$L_{p(r)}=L_{p(r0)}+Dc-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})$

两个以上的多个噪声源同时存在时，总声级计算公式为：

$$L_n=10\lg(\sum_{i=1}^{n}10^{\frac{L_A(r)}{10}})$$

以上式中：$L_{p(r)}$——预测点的声压级；

$L_{p(r0)}$——参考位置r_0处的声压级，dB；

Dc——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级L_w的全向点声源在规定方向的声级偏差程度，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

运营期生态环境影响分析

r_0——参考距离，取值1m；

A_{div}：几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar}：屏障引起的衰减，dB；

A_{atm}：大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}：地面效应引起的衰减，dB；

A_{misc}：其他多方面效应引起的衰减，dB。

本项目取值：$A_{div}=20\lg(r/r_0)$。

3）项目噪声传播影响因素

场区内影响噪声传播主要建筑物包括：厂区内各建筑物、四侧围墙等。本项目预测计算（EIA）中声屏障参数如下：

四侧围墙按照单侧薄屏障进行参数选取，高度 2.2m（实体墙体），表面反射系数取预测软件给定缺省值 1，平均隔声损失取 20dB（A）。

场区内地面为水泥硬化地面，地面类型选取为光滑反射面。

（4）预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行分析预测，升压站厂界噪声预测结果见下表，噪声预测等声级线图见附图 20。

表 4-3 升压站厂界环境噪声排放预测值 dB（A）

测点	预测点位置	昼间		夜间	
		贡献值	标准值	贡献值	标准值
1	东南厂界	46.2	60	46.2	50
2	东北厂界	42.8	60	42.8	50
3	西北厂界	29.7	60	29.7	50
4	西南厂界	45.3	60	45.3	50

由预测结果可知，项目运行后升压站厂界噪声在（29.7~46.2）dB（A）之间，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

3、地表水环境影响分析

运行期废水主要为升压站内工作人员产生的食堂废水和生活污水。本工程劳动定员 8 人，生活用水量按 100L/人•天计，食堂用水 20L/人•天计算，废水产生量约为用水量的 80%，则生活污水的产生量为 0.64m^3/d（233.6m^3/a），食堂废水的产生量为 0.128m^3/d（46.72m^3/a），项目处于山区因此采暖季按照 150d 计算，则本项目采暖期产生的食堂废水和生活污水共约 115.2m^3，升压站内设置一套一体化污水处理装置（1.0t/h），食堂含油废水经隔油池处理后与生活污水经一体化污水处理装置处理后用于站内绿化及道路洒水，采暖季产生的废水经过处理后临时储存于 1 座 150m^3 的集水池，待非采暖季用于站内绿化及道路洒水，不外排。

运营期生态环境影响分析	太阳能电池组件在运行期间表面会覆盖沙尘等污浊物，电池板覆尘到一定程度后会影响到发电效率，因此将视覆尘情况不定期使用压缩空气机吹扫，对不易清洗的地方采用抹布擦洗。抹布擦洗约每个月进行一次，擦洗水采用水桶从升压站拉取，不使用任何洗洁剂。由于擦洗组件产生的污水量很少，主要污染成分以悬浮颗粒物为主，可就地作为站内植被绿化用水；抹布使用后主要含沙尘等污浊物，采用清洗后重复使用的方式，不产生固体废物。 因此，本项目无废水外排，不会对周围地表水产生影响。 **4、大气环境影响分析** 光伏电站生产过程不产生废气，电池板覆尘到一定程度后会影响到发电效率，将视覆尘情况不定期使用压缩空气机吹扫，吹扫过程会产生少量的扬尘，由于污染源为间歇性并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染，短时间内会沉降到地面，影响范围有限。 本项目定员为8人，食用油用量50g/人•天，年运行365天，则食用油耗油量约为0.146t/a。食堂设置1个灶头，在炒做时挥发损失约3%，则食堂油烟产生量约4.38kg/a。本项目食堂设置油烟净化装置，设计风量2000m^3/h，净化效率60%，油烟经净化处理后排放量约为1.75kg/a，食堂烹饪每天以2小时计，则排放速率为0.0024kg/h，排放浓度为1.2mg/m^3，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18482-2001）中相关限值要求，对周围环境影响很小。 **5、固体废物** 本项目运营期产生的固体废物主要有废光伏组件、废电气元件、报废或故障产生的废磷酸铁锂蓄电池、污水处理产生的污泥、废旧铅蓄电池、废矿物油、餐厨垃圾、废弃油脂和生活垃圾。 （1）废光伏组件 光伏电池板故障率约为万分之一，本项目共布置光伏组件210496块，则光伏电站每年出现故障的光伏组件约为21块/a，由生产厂家回收处置。 （2）废电气元件 逆变器整机的设计寿命为25年，箱变的设计寿命大于25年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电阻等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约90件/a。更换下的废电气元件由生产厂家回收处置。 （3）报废或故障产生的废磷酸铁锂蓄电池 当储能电池中的电解液不满足运行要求时，由储能电池生产厂家补充、更换，废电池和废电解液由储能电池生产厂家回收。蓄电池（磷酸铁锂电池，理论使用寿命不少于2000次充放电循环）在到达使用寿命或因故障报废后产生一定数量的废蓄电池，年产生量视蓄电池的使用情况而定。 本项目使用的储能电池（磷酸铁锂电池）虽然报废后不属于危险废物（根据《国家危险废物名录（2021年版）》），但其报废后不可同一般固体废物废弃、堆放，应由储能电池

运营期生态环境影响分析

生产厂家回收。

（4）污水处理产生的污泥

本项目设计污水处理量为 1.0m³/h，污水产生量为 280.32m³/a，则污泥产生量按污水量的 1‰计，则污泥产生量为约 0.28t/a。污泥定期外运至垃圾填埋场处理。

（5）废旧铅蓄电池

运行期本项目箱变及升压站直流系统使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在 10～15 年间，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，本项目产生的废旧蓄电池属于危险废物中的“HW31 含铅废物”，废物代码为“900-052-31”，根据建设单位提供资料，废旧铅蓄电池平均每年的产生量约为 0.5t/a，更换的废旧铅蓄电池暂存于危废暂存间，由有资质单位进行处置。

（6）废矿物油

本项目主变变压器油以及油浸式箱变油为矿物绝缘油。变压器实行动态检修，5 年检修一次。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），变压器产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油”，废物代码“900-220-08”，平均每年产生量约为 8t/a，暂存于危废暂存间，由有资质单位进行处置。

评价要求每台油浸式箱变下建有 1 座 2.2m³ 的事故油池，主变压器附近建设 1 座 60m³ 的事故油池，事故废油及检修废油收集后交由有资质单位进行合理处置。

（7）餐厨垃圾、废弃油脂和生活垃圾

本项目职工定员 8 人，生活垃圾和餐厨垃圾按 0.5kg/人·d 计，生活垃圾和餐厨垃圾产生量为 4kg/d，隔油池废弃油脂按 0.1kg/人·d 计，废弃油脂产生量为 0.8kg/d，每年工作按 365d 计，则生活垃圾、餐厨垃圾、废弃油脂产生量约为 1.75t/a，交由环卫部门统一清运。

本工程固体废物产生情况见下表。

表4-4　本项目固体废物一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量
1	废光伏组件	光伏电池板故障检修	固体	光伏组件	21块/a
2	废电气元件		固体	电气元件	90件/a
3	废磷酸铁锂蓄电池	储能系统	固态	磷酸铁锂蓄电池	/
4	污水处理产生的污泥	污水处理	固态	污泥	0.28t/a
5	废旧铅蓄电池	升压站、箱变直流系统电源检修	固体	铅蓄电池	0.5t/a
6	废矿物油	箱变、主变维护	液体	废矿物油	8t/a
7	生活垃圾、餐厨垃圾、废弃油脂	员工生活	固体	纸、塑料、食物残渣等	1.75t/a

根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》，本项目危险废物判定结果见下表。

运营期生态环境影响分析

表4-5　本项目危险废物判定结果表

序号	固废名称	产生工序	是否属于危险废物	危险类别	废物代码
1	废旧铅蓄电池	升压站、箱变直流系统电源检修	是	HW31含铅废物	900-052-31
2	废矿物油	箱变、主变维护	是	HW08废矿物油	900-220-08

表4-6　本项目危险废物汇总表

名称	类别	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废旧铅蓄电池	HW31含铅废物	900-052-31	0.5t/a	升压站、箱变直流系统电源检修	固体	铅蓄电池	电解液	10年	T，C	暂存于危废暂存间，交有资质单位处置
废矿物油	HW08废矿物油	900-220-08	8t/a	箱变、主变维护	液体	废矿物油	废矿物油	5年	T，I	主变及箱变旁设事故油池

表 4-7　危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
事故油池	事故废油	HW08	900-220-08	主变西南侧	/	事故油池	$60m^3$	/
事故油池	事故废油	HW08	900-220-08	油浸式箱变下	/	事故油池	$2.2m^3$	/
危险废物暂存间	废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31	辅助用房西侧	$24m^2$	暂存间存放	20t	≦1年
	维护废油	HW08	900-220-08					

本项目产生的固体废物按环评要求合理处置后，不会对周围环境产生不良影响。

6、光污染影响分析

光伏玻璃只有在跟太阳几乎呈平行关系时才呈现高反射率，而这种情况下，观察者为正对阳光的，即逆光观察。逆光时玻璃的存在，无论反光与否，对于观察者来说，本身就可以忽略。与普通平板玻璃相比，太阳能超白玻璃要求铁含量低，一般在 120ppm 以下，太阳能玻璃生产中要严格控制玻璃成分中着色氧化物的含量，使玻璃中 Fe_2O_3 控制在 0.015%以下，在 300～2500μm 光谱范围内，折合 3mm 标准厚度的太阳光直接透射比达到 91%以上，以提高玻璃的透光率。由以上论述可知，太阳能电池板表面超白玻璃的透射比远大于反射比，而且反射的光线主要以漫反射形式存在。对于高空的观察者，无论阳光强度如何，从何角度观察，地面上的光伏方阵都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。因此，光伏阵列

运营期生态环境影响分析	的反射光极少，对阳光的反射以散射为主，无眩光，不会对交通出行和居民住宅等产生光污染。 **7、环境风险影响分析** 本项目有可能造成环境风险污染的环节是升压站主变的事故废油以及箱变的事故废油和危废暂存间发生泄漏后会对周边环境造成影响，根据设计要求，事故油池及危废暂存间均采取了防渗措施，且本项目箱变和主变在检修期间设置废油盘对废油进行收集，箱变及主变油泄漏基本不会对土壤和地下水造成影响。 本项目主变冷却油为绝缘油，闪点≥135℃，燃点 350~400℃。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低，绝缘油遇火燃烧会产生大量的烟尘、二氧化硫、氮氧化物等，会在短时间内对周围环境产生不利影响。本工程油浸式箱变含油量较小，升压站内各建筑严格按消防规范建设，绝缘油燃烧产生的废气对环境空气影响较小。 因此本项目对周围的环境风险较小。 **8、土壤及地下水环境影响分析** 本项目为光伏发电项目，有可能造成土壤及地下水污染的环节是升压站内主变及场区箱变的事故废油和危废暂存间发生泄漏后会对周边土壤和地下水环境造成影响，根据设计要求，事故油池及危废暂存间均采取了防渗措施，且本项目箱变和主变在检修期间设置废油盘对废油进行收集。因此本项目基本不会对周边土壤及地下水环境造成影响，基本不会对洪山镇饮用水水源地准保护区造成影响。升压站距离泉域重点保护区有一定的距离，且之间有山体阻隔，项目基本不会对洪山泉域重点保护区造成影响。 **9、电磁环境影响分析** 本工程新建一座 220kV 升压站，设置 1 台 100MVA 主变压器，主变户外布置，运行期间会产生电磁辐射。升压站运行时产生电磁辐射的主要为主变压器及配电装置，本次评价采取类比的方法对升压站运行后升压站周围的工频电磁场进行分析。 本项目升压站在投运后对周围环境的电磁影响与类比站在同一水平，根据类比监测结果，可以预测本项目升压站投运后站界外的工频电磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值要求。 电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专题评价。 **10、泉域水资源影响分析** 运行期主要为升压站内职工生活用水，用水量约 350.4m^3/a，取水水源为红卫庄村岩溶水，采用管道输水的供水方式，升压站配套设置水箱及供水设施，为升压站内提供生活用水，水箱定期补水。 根据“项目对洪山泉域水资源影响评价报告”，红卫庄村水井出水量 24m^3/h（合 21.0 万 m^3/a），现状红卫庄村居民用水量 1.24 万 m^3/a，富余水量 19.76 万 m^3/a，可以满足本项目取水量的需求。

运营期生态环境影响分析	根据市水资〔2022〕20号文《晋中市水利局关于印发“十四五”各县（区、市）用水总量控制目标的通知》，介休市“十四五”期间用水总量控制目标为1.04亿m^3，2021年实际用水总量9100万m^3。本项目为新建项目，总取水量350.4m^3/a，该水量未突破介休市用水总量指标控制目标的要求。项目取水基本不会对泉域水资源产生影响。 运营期项目的废水主要为升压站的生活污水和食堂废水，污水经一体化污水处理装置处理后用于站内绿化及道路洒水，不外排，基本不会对泉域水资源及周边地表水产生影响。 根据设计要求，事故油池及危废暂存间均采取了防渗措施，且本项目箱变和主变在检修期间设置废油盘对废油进行收集，基本不会对周边土壤及地下水环境造成影响，也不会对泉域水资源产生影响。
选址选线环境合理性分析	**1、环境制约因素** 本项目所在区域评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所确定的制约本项目建设的环境敏感区，根据介休市自然资源局文件，本项目坐标范围内地类为未利用地，不涉及生态红线、不占用基本农田。项目建设符合晋中市生态环境管控单元一般管控单元的管控要求。 项目前期60MW光伏发电项目宏观选址范围较大，前期选址范围内涉及山西绵山省级自然保护区、洪山泉域重点保护区等环境敏感区。本项目为前期60MW光伏发电项目的一期工程，在前期选址范围内进行了微观选址，本项目100MW光伏发电项目选址避开了山西绵山省级自然保护区、洪山泉域重点保护区等环境敏感区。 通过分析，项目的建设符合山西省主体功能区划、介休市生态功能区划和生态经济区划的相关要求。 因此，项目在对环境敏感区山西绵山省级自然保护区、洪山泉域重点保护区避让后不存在环境制约因素。 **2、环境影响程度** 本项目为光伏发电项目，项目占地主要为其他草地，根据分析，项目施工期及运营期对区域生态、声、地表水等环境影响均较小，固体废物可做到合理处置，对环境的影响较小。 因此，本项目的选址、选线从环境保护角度分析较为合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工扬尘** 按照关于印发《京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知（环大气〔2020〕61号）、山西省人民政府办公厅文件《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知》（晋政办发〔2020〕17号）、山西省生态环境保护委员会办公室文件《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》（晋环委办函[2022]4号）的要求，强化施工工地扬尘管控，严格执行施工工地动态管理台账制度，严格落实建筑工地扬尘治理“六个百分之百”要求。建设单位应当在工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。全面实行分段施工，加强交通运输扬尘整治。对施工工地扬尘控制措施及达标要求加以规范，对施工期扬尘采取如下防治措施： （1）施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理方案。 （2）施工时，应使用商品混凝土，用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 （3）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。 （4）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 （5）进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 （6）施工临时中转土方等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。 （7）对施工机械加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，以减少施工对周围环境空气的影响。 （8）运输车辆在经过项目周边村庄时，限制车速，减少扬尘对周边村庄的影响。 因此，建设过程中的施工扬尘及施工机械在采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 **2、施工废水** 施工期间施工人员可使用场区旱厕，少量生活污水用于场地洒水降尘；混凝土养护废水产生量很小，可通过将施工废水导排至现场集水池经沉淀后复用于施工环节，不会排入地表水体，不对周边地表水造成影响。升压站、光伏场区及35kV集电线路施工时严格控制施工范围，设置围挡，不对张涧河造成影响，不向水源地准保护区及泉域重点保护区造成影响排放废水，项目施工对水环境的不利影响较小。

施工期生态环境保护措施	**3、施工噪声** 为减少对周围村庄及声环境敏感目标的影响，环评要求建设单位采取以下防治措施来减轻噪声对周围环境的影响： （1）制定严格合理的施工计划，集中安排高噪声施工阶段，便于合理控制； （2）在距离村庄及声环境敏感目标较近的区域施工时，高产噪设备的施工时间应安排在日间非休息时段，禁止夜间施工； （3）施工设备选型上应尽量采用低噪声设备，如振捣器采用变频振捣器等；对动力机械设备进行定期的维修、养护； （4）对位置相对固定的产噪机械设备，能设在棚内操作的应设置操作间，不能入棚的要建立隔声屏障，以减少施工噪声对周围环境的影响； （5）施工期，建设单位和有关管理部门应设立举报途径，并应加强日常监督管理，发现违规行为应及时纠正，以确保工程施工阶段的声环境要求。 在采取以上噪声防治措施后，可有效降低施工噪声对周围环境的影响。 **4、施工期固体废物防治措施** 场地平整及基础施工开挖时剩余土方可用于道路基础及绿化用土等，施工过程中产生的土石方，全部就地平衡，并恢复植被，不产生工程土石弃方。建筑垃圾主要为灰浆、废材料等，可综合利用作为地面硬化基础，剩余部分送物料回收公司进行处置；生活垃圾用垃圾桶集中收集后由当地环卫部门清运处置。 **5、施工期生态保护措施** （1）施工活动环境保护要求 加强施工管理，做好施工组织设计，合理安排施工时间，制定施工期的环境管理监控计划，选择合适的施工方式，避免破坏环境。 ①施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育，标明施工活动区； ②从保护生态角度严格限定大型机械进入施工场地，所有运输车辆必须沿规定道路行驶，不得随意行驶；严格按设计规划指定位置放置各施工机械和设备，不得随意堆放； ③在施工道路两侧地界以内的山坡地，必须严格按设计要求修建护坡或者采取其他土地整治措施。 ④严格控制施工作业区面积，减少临时用地。为减少项目施工期对生态的影响，项目应在占地范围内严格划定施工作业区，禁止在施工作业区以外乱堆乱弃，减少对生态造成破坏。道路尽可能在现有道路的基础上布置规划；临时堆土场地应在检修道路占地范围内堆存，严格控制占地范围，严禁乱堆乱弃，施工结束后立即清理现场，应按照规划地表功能要求及时恢复开挖的地段及地表植被；光伏电场内的检修专用道路两侧进行绿化，项目建设后对工程占地破坏的地表实施生态修复工程，对临时占地破坏的地表尽最大可能恢复植被，加大绿化面积，建设区域内的灌木林地予以保留，减少本项目对区域生态的影响。

施工期生态环境保护措施	⑤针对评价区域自然环境特点，结合电场可能对陆生生物及生态环境带来的不利影响，采取控制污染物的排放，保护现有植被，发展本地原有的优势植物，合理利用山地草坡加强保护等措施，从而使其造成的不利影响得到缓解，有利于光伏场区范围生态环境得以改善。 （2）对植物及生物多样性的保护措施 工程永久性用地对植被造成的损失，通过区域绿化等进行补救；临时用地产生的植被损失，在施工结束后立即恢复。施工结束后临时用地恢复时应按照原有植被进行恢复并优化，对道路两侧和施工区形成的裸地及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。 （3）对动物的保护措施 施工期间对施工人员和附近群众加强生态保护宣传教育，通过制度化严禁施工人员对保护动物猎捕和恐吓，禁止施工人员捕食保护动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。要尽量减少破坏现有植被，使动物栖息环境不会发生大的变化。 （4）对土壤的保护措施 合理利用土地资源，减少人为因素对土壤造成的破坏。施工中注意对表土的保护，施工前先进行表土剥离，剥离厚度根据各区域土层厚薄而定，并在本工区进行临时堆存，将留存的表土作为后期绿化覆土土源。在地表开挖时，开挖过程几乎完全破坏土壤结构，回填土壤的容量、土体结构、土壤抗蚀指数等发生较大的变化，所以在开挖、回填过程中一定要采取表土和生土分层开挖、分层堆放、分层回填并夯实，尽量不改变其原有的土壤结构。 **6、施工期生态恢复措施** 项目的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主。光伏场区以绿化为主，同时考虑与工程防护措施的协调，生态恢复与防护措施要围绕项目区域存在的水土流失问题，因地制宜，因害设防。本工程主要防治措施有工程措施、施工临时防护措施和植物恢复措施等。 随着施工场地开挖、填方、平整，原有的表土层受到破坏，土壤松动，或者施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆不能及时清理，遇到较大风速时，易发生水土流失。因此，加强施工管理、合理安排施工进度，可以减少水土流失。 光伏场区多位于山坡上，场地需要做平整，开挖土方可全部用于回填及简易道路基础铺垫。根据光伏电站施工特点及各发电单元的相互独立性，电站可考虑分区施工，未施工电池阵列区域、公共占用地、绿化区域用地等均可作为临时的施工区，故本工程不考虑场址外的施工临时占地。 生态恢复措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施和管理措施相结合的综合防护措施。 （1）工程措施：电池阵列区、电缆桥架路线、施工道路进行表土清理，施工结束后进行覆土平整。

施工期生态环境保护措施	（2）植物措施：对场区原有占地为其他草地区域进行种植株高低于太阳能电池板高度的植株进行生态恢复。 （3）临时措施：主体施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对电池阵列区、施工生产生活区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。 （4）管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。 随着施工期结束，建设场地被水泥、建筑及植被覆盖，有利于消除水土流失的不利影响。为保护生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期应进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工对周围地形地貌等环境的影响。项目具体采取以下生态保护措施： ①对光伏场区（太阳能电池板阵等）进行合理规划。 ②现场施工机械和人员活动范围严格限制在作业带范围内，即道路施工作业宽度控制在距道路中轴两侧 10m 以内，尽量减少施工破坏面；同时还应避免在大风(六级及以上)天气下进行施工作业。 ③在场内运输道路修筑中，应尽量使用太阳能电池板阵及建筑物基础施工中的弃土，以避免各分散施工场地的弃土随意堆放；开挖土方全部用于回填及碎石道路基础铺垫。 ④施工作业结束后，及时平整各类施工迹地，并压紧夯实。 ⑤尽量减少大型机械施工，基坑开挖后，尽快浇筑混凝土，并及时回填，其表层进行碾压，缩短裸露时间，减少扬尘发生。基坑开挖严禁爆破，以减少粉尘及震动对周围环境的影响。 ⑥电缆沟施工后应及时恢复原有地貌。 ⑦场内的光伏组件全部架空高度大于 0.5m，不会直接压占土地；每个区域太阳能电池阵列施工完成后，对区域进行生态恢复，由于本项目为光伏发电项目，要求生态恢复时种植株高低于太阳能电池板高度的植株进行生态恢复，待生态恢复施工完成后进入下一个区域的施工。评价要求建成后场区无裸地外露。 综上所述，项目施工期对环境产生的上述影响均为短期的，项目建成后，影响即自行消除。建设单位和施工单位在施工过程中只要切实落实对施工产生的扬尘、噪声、固体废物的管理和控制措施，施工期的环境影响将得到有效控制。 具体恢复措施如下： （1）光伏场区 1）工程措施：对光伏场区原地貌为其他草地的箱变基础、光伏板安装基础、埋地电缆施工区在施工前进行表土剥离，剥离厚度为 0.3m，施工剥离的表土堆存于箱变、光伏板基

施工期生态环境保护措施	础、电缆沟周围一侧空地，待施工结束表土回覆后进行植被恢复，表土采用分层堆放的方式，表土在下，回填土在上。施工结束后，对场区需植被恢复的区域进行全面整地，整地面积为光伏场区内除支架、箱变、塔基基础、施工道路以外的区域面积约为 234.8hm²。 2）植物措施：对占用其他草地、裸土地的区域的光伏板之间空地处播撒草籽的方式恢复植被，选择播撒白羊草和紫花苜蓿一级种的方式进行植被恢复，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 40kg/hm²、紫花苜蓿 40kg/hm²，共计撒播草籽 234.8hm²，需白羊草和紫花苜蓿草籽各约 9392kg。 3）临时措施 ①施工区临时土工布覆盖 根据扰动类型，对光伏板、箱变基础周围、电缆管线沟槽两侧堆放回填土和施工设备占压区域采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结合后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求。考虑到光伏场区分片施工特点，土工布可重复利用，需土工布 50000m²。 ②表土堆放临时防护 光伏场区施工期间剥离表土区域包括箱变基础、电缆沟开挖处以及场内道路，在施工过程中对剥离的表土进行防护，考虑将剥离的表土堆放于箱变基础、电缆沟周围一侧和道路一侧，堆土高 3m、长 3m、宽 3m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，考虑到光伏场区分片施工特点，防护网进行重复利用，估算需防护网 50000m²。 （2）集电线路 1）工程措施： 本工程共规划 4 条集电线路连接各个光伏箱变，线路最终汇集至 220kV 升压站 35kV 配电装置。低压电缆线路占地及生态防护措施计入光伏场区内，不再单独列出。 本工程塔基施工区共 47 处，每个铁塔塔基附近设 1 处，按占地 0.04hm² 计算，占地面积总计约 1.86hm²，属临时占地，占地类型为其他草地、灌木林地和旱地。埋地电缆约 16.27km，临时占地约 4.07hm²，占地类型为其他草地、采矿用地、农村宅基地、旱地。 2）植物措施：对占用其他草地区域的塔基施工区和电缆施工区采用播撒白羊草和紫花苜蓿草籽的方式进行植被恢复，选择品质优良的一级草籽，播种密度白羊草和紫花苜蓿各 40kg/hm²。共计撒播草籽面积约 5.93hm²，需白羊草和紫花苜蓿草籽各约 237kg。对占用旱地区域的塔基施工区全面整地后复耕。对占用灌木林地的塔基施工区，采取采用灌草结合的方式恢复植被，灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（40cm×40cm×40cm），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/hm²，草籽选择品质优良的一级白羊草草籽，播种密度为 40kg/hm²。 3）临时措施 塔基施工区和电缆施工区在施工过程中对表土进行剥离，剥离的表土进行防护，考虑

施工期生态环境保护措施	将剥离的表土堆放于塔基基础、电缆沟周围一侧，堆土高 3m、长 3m、宽 3m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，考虑到线路分片施工特点，防护网进行重复利用，估算需防护网 10000m^2。 （3）施工道路 1）排水沟 在施工道路部分爬山段靠近山体侧布设排水沟。排水沟采用简易种草排水沟，水排入自然沟道内，排水沟断面采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡比为 1:0.58，种草方式选择播撒草籽。在排水沟外侧的自然沟道处布设顺接工程。顺接工程采用简易种草排水沟，排水沟比降与自然沟道一致，断面采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡比为 1:0.5。 2）道路两侧绿化 道路部分（18.5km）两侧各 0.5m 播撒草籽，由于施工道路大部分位于光伏场区内，因此植物恢复措施计入光伏场区内。 （4）施工营地 施工营地临时占地面积约为 0.41hm^2，采用铺设土工布的方式保护表土，施工结束后，进行生态恢复，采取播撒白羊草和紫花苜蓿草籽的方式进行植被恢复，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草和紫花苜蓿草籽各 40kg/hm^2。共计撒播草籽 0.41hm^2，需白羊草和紫花苜蓿草籽各 16.4kg。 （5）升压站 升压站施工结束后对未硬化的场地进行绿化，在围墙内缘、站内综合楼前、围墙外征地范围内种植乔木、灌木和草坪绿化，绿化面积为 1000m^2。 生态恢复治理典型设计平面布置图见附图 16。 **6、施工期泉域水资源保护措施** （1）施工废水经沉淀后复用于施工环节，不外排，生活污水用于场地洒水降尘。 （2）施工过程中的注浆加固环节使用环保型添加剂，避免注浆过程中有毒有害物质渗入地下水体，从而对泉域水资源造成污染。 （3）合理安排施工进度计划，尽量避免雨天施工，建筑施工、厂区道路施工和场地平整等集中进行，避免长期的扬尘污染，并对施工场地进行定期洒水，减少扬尘产生量；施工过程中妥善处理开挖的土方，开挖的土方采取临时挡护、苫盖等措施，并优化施工工艺，及时回填土方；施工物料、施工机械等用篷布遮盖，防止雨天因雨水冲刷把污染物带入环境。 （5）施工营地定点设置封闭型垃圾箱，所有生活垃圾集中定点收集、暂存，然后由当地环卫部门定时统一收集处理；施工中的建筑垃圾如碎砖块、废材料等，定点堆放于场内指定地点，由专业队伍及时清运至环卫部门指定地点处置。施工结束后，及时组织人力和物力将工地建筑垃圾及渣土等处置干净。

<table>
<tr><td>施工期生态环境保护措施</td><td>（6）加强施工管理，严禁施工人员随意丢弃杂物等对泉域水质保护不利的行为；严禁在自然沟道中随意排放施工产生的废污水及倾倒污物、废渣和生活垃圾；严禁利用渗坑、渗井、废弃钻孔等排放施工废水，倾倒污物、废渣和生活垃圾。</td></tr>
<tr><td>运营期生态环境保护措施</td><td>

1、运营期生态保护措施

评价要求运营初期制定植被恢复管理计划，定期巡查植被恢复情况，监测恢复区植被覆盖度，做好记录，对长势不良的植被及时进行补植。同时建设单位应对光伏板下的草丛适时修剪，加强防火管理，防止因漏电引发火灾对区域植被的损毁。

加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电场及其周边的生态环境，为区域生态与经济协调发展创造一个良好的环境。运营期生态监测内容见下表。

表 5-1　运营期生态监测表

序号	监测点位置	监测内容
1	施工生态恢复区	植被类型、生物量、植被覆盖率

2、水环境影响保护措施

本项目升压站建设 1 套 1.0m^3/h 的地埋式一体化污水处理装置对升压站产生的生活污水和经隔油后的食堂废水进行处理，经处理后的废水全部用于场地硬化、绿化洒水使用，采暖季期生的废水经过处理后临时储存于 1 座 150m^3 的废水集水池，待非采暖季进行综合利用，不外排。

采暖期以 150 天计，采暖期废水产生量为 115.2m^2，因此升压站建设的 150m^3 的废水集水池可满足整个采暖期储存废水的需求。

一体化污水处理装置的处理工艺为：采用 A^{2}O+MBR+紫外线消毒处理工艺，设计处理能力为 1.0m^3/h。废水先进入调节池，水质稳定后进入 A^{2}O 工艺水池，脱除氨氮后，进入沉淀池，经过沉淀池后进入膜生物反应器（MBR）进行生化反应，生化后的废水通过膜分离系统进行固液分离。活性污泥和大部分有机物被截留，洁净水用自吸泵吸出，注入贮水池，然后消毒杀菌。废水经深度处理后 pH、COD、BOD_5、NH_3-N、色度等达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后用于厂内绿化、洒水抑尘，不外排。

3、声环境影响保护措施

运营期光伏场区噪声源主要为箱变的运行噪声，为尽量减小噪声对周围环境的影响，设计时将箱变合理布置，距离场区边界 5m 以上，运行期基本不会对周边居民声环境产生明显影响。

升压站采用低噪声主变、电池集装箱及 PCS 一体机内设备采用低噪声设备，储能系统设备合理布局，产噪设备尽量布置在靠近站内的一侧，并采取基础减振、建筑隔声的措施，升压站厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标

</td></tr>
</table>

运营期生态环境保护措施	准，基本不会对周围声环境产生影响。 **4、固体废物影响保护措施** 本项目产生的废光伏组件、废电气元件由生产厂家回收处置，储能系统报废或故障产生的废磷酸铁锂蓄电池由储能电池生产厂家回收处置。污水处理产生的污泥定期外运至垃圾填埋场填埋处置，餐厨垃圾、废弃油脂和生活垃圾交环卫部门统一清运，废矿物油及废铅蓄电池交有资质单位处置，各类做到固废分类收集，合理处置。 （1）事故油池的设计要求 本项目油浸式箱变在检修时应设接油盘，由专业人员检修，产生的检修废油采用专用容器盛放。每座油浸式箱变基础处设置 1 座 2.2m^3 的事故油池，采用混凝土结构，下设 100mm 厚 C15 混凝土垫层，油池内设置油篦子，高出油池底板 300mm，上铺 250mm 厚鹅卵石，粒径 50-80mm。当变压器发生事故或漏油时，能将事故油排至池中坑底。油浸式箱变事故油池平剖面示意图见附图 17。 主变压器采用油浸式变压器。在检修时应设接油盘，由专业人员检修，产生的检修废油采用专用容器盛放。主变压器底部设有贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，粒径为 50～80mm，设有排油管，当变压器发生事故或漏油时，能将事故油排至池中坑底。 事故情况下可能会造成废油泄漏，在主变旁建设 1 座 60m^3 事故油池。变压器四周设排油槽，事故油池、排油槽四壁及底面均采用防渗措施，防止废油渗漏产生污染。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条规定：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油重的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。 本项目主变容量为 100MVA，通过调查了解，同类型主变含油量约为 26.8t，变压器油密度为 0.895t/m^3，按事故油池容量不小于最大单台设备油量的 100%计算，则升压站事故油池容量应不小于 30m^3，升压站拟建一座容积为 60m^3 的事故油池，其容积符合规范要求，能够满足本工程需求。事故油池平剖面示意图见附图 18。 本项目油浸式箱变含油量约为 1.2t，变压器油密度为 0.895t/m^3，按事故油池容量不小于最大单台设备油量的 100%计算，则单台箱变事故油池容量应不小于 1.34m^3，单台油浸式箱变下拟设置一座容积为 2.2m^3 的事故油池，其容积符合规范要求，能够满足本工程需求。 事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用 C30P6 防渗漏材料，并在池壁表面涂抹厚约 5mm 的防渗膜（高密度聚乙烯）做进一步防渗处理，可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。 （2）危废的管理要求

运营期生态环境保护措施	根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012），本报告对项目产生的危险废物的收集、贮存、管理提出如下要求： 1）危废暂存间的建设方案：升压站内应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置 24m^2 危废暂存间，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，同时按照要求建立危险废物台账、危废暂存间应设置警示标志。危险废物暂存间具体建设要求： ①使用符合标准的容器盛装危险废物。 ②根据危险废物的类比、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合，贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、结束危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建设，表面无裂缝。地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10-^{7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 ③存放装载危险废物的容器的地方必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。 ④设施内要有安全照明设施和观察窗口。 ⑤暂存间必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置警告标志。 ⑥暂存库周围应划定禁止活动的范围。 2）废矿物油和废旧铅蓄电池，分别进行收集、分开存放，专人管理。 3）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的标签。 4）危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行，必须做好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物电子转移联单数据应当在系统中至少保存十年。 5）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。 6）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作。 **5、水资源保护措施** 本项目运营期废水主要是升压站生活污水，采用地埋式一体化污水处理装置对升压站产生的生活污水和经隔油后的食堂废水进行处理，经处理后的废水全部用于场地硬化、绿

运营期生态环境保护措施	化洒水使用，不外排。升压站内事故油池、危废暂存间均设置防渗措施。为避免或减轻对洪山泉域重点保护区和洪山镇饮用水水源地准保护区的影响，距离洪山泉域重点保护区500m范围和洪山泉集中供水水源准保护区较近的箱变采用干式箱变，其余箱变采用油浸式箱变；油浸式箱变在检修期间设置废油盘对废油进行收集，箱变基础设置事故油池并采取防渗措施。在采取上述措施后项目运行期基本不会对洪山泉域水资源产生影响，基本不会对洪山镇饮用水水源地准保护区造成影响。
其他	**1、施工期环境监理** 生态恢复环境监理是整个项目环境监理过程的重点之一，是确保“三同时”制度有效落实的重要环节，对项目实现区域最大生态生产力具有重要的作用和意义。建设单位签订的施工监理合同应明确环境监理内容，将生态恢复指标及水土保持措施落实在施工期环境监理日常工作中。本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，对施工过程是否造成水土流失加剧和生态环境破坏，是否符合国家有关环保法律、法规等进行监理。

表 5-2　施工期环境监理表

时段	监理重点	监理项目	监理内容	监理时间与频率
施工期	依法申报	工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，向当地生态环境行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。		
	大气环境质量	扬尘	施工现场定期洒水；建筑材料及土方的苫盖防尘；垃圾运输车辆的苫盖防尘等。	施工期常规巡视检查，发现问题及时检查纠正。
	声环境质量	噪声	禁止夜间施工，合理布局，避免碰撞噪声，定期进行维护和保养。	施工期常规巡视检查，发现问题及时检查纠正。
施工期	地表水	施工废水	设置废水收集池，废水收集沉淀后用于施工场地泼洒抑尘。严禁施工废水乱排、乱流。	施工期常规巡视检查，发现问题后现场及时检查纠正。
		生活污水	生活污水收集沉淀后用于洒水抑尘。	
	地下水	施工场地	严格控制施工场地，禁止进入洪山泉域重点保护区范围内。	施工期常规巡视检查，发现问题后现场及时检查纠正。
	固废	建筑垃圾	可回收利用的由废物收购站统一收购处理，不可利用部分运至环卫部门指定地点倾倒。	施工期常规巡视检查，发现问题后现场及时检查纠正。
		弃土石方	土石方就地平衡。	施工期常规巡视检查，发现问题后现场及时检查纠正。
		生活垃圾	由环卫部门统一处理。	
	生态	施工场地	施工结束及时进行平整，临时占地及时清理、按要求生态恢复。	施工期常规巡视检查，发现问题及时检查纠正。

其他

2、环境监测计划

（1）环境监测内容

环境监测计划以污染源监控性监测为主，污染源监测可由建设单位委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。监测点位、监测项目、监测频率见下表。

表 5-3　环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
升压站厂界四周	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》（GB8702--2014）中公众曝露的控制限值
升压站厂界四周	昼间、夜间等效声级，Leq	每季度监测一次（昼夜各一次）；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准

（2）监测结果反馈

对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

（3）对达标排放的监督

公司要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查线路，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。

环保投资	本项目总投资 49182.43 万元，其中环保投资 212 万元，占总投资的 0.43%。本项目环保投资见下表。

表 5-4　本项目环保投资

内容 类型	排放源	污染物名称	环保设施及措施	环保投资（万元）
大气污染物	土石方开挖及物料运输	扬尘	物料苫盖、洒水抑尘、封闭车厢运输等	10
水污染物	生活污水、	COD、BOD_5、SS、NH_3-N	升压站内建设一座 1.0m³/h 的地埋式一体化污水处理设施及一座 150m³ 的集水池，生活污水经处理后非采暖期用于场区洒水及绿化洒水，采暖期污水处理后暂存于集水池中，非采暖期全部回用场区硬化、绿化洒水。	20
固体废物	生产固废	废光伏组件废电气元件	由生产厂家回收处置	3
	箱变	废矿物油	每个油浸式箱变下建一个事故油池，废矿物油由有资质单位进行处置。	20
	主变压器	废矿物油	主变附近建一座事故油池，废矿物油由有资质单位进行处置	10
	升压站及箱变直流系统	废旧铅蓄电池	产生的废旧铅蓄电池在站内设 24m² 危废暂存库暂存，由有资质单位进行处置。	5
	污水处理装置	污水处理产生的污泥	定期送垃圾填埋场填埋处置	1
	升压站	生活垃圾、餐厨垃圾、废弃油脂	环卫部门统一收集后进行处置	3
噪声	箱变、主变、风机、空调等	噪声	站内合理布局，选择低噪声设备，基础减振，建筑隔声。	40
生态恢复治理	光伏场区、施工营地	植被破坏水土流失	光伏场区、施工营地临时占地进行植被恢复	100
	集电线路		对集电线路塔基及电缆施工临时占地处进行植被绿化恢复	
	道路工程		施工检修道路布设排水沟，两侧进行植被绿化恢复	
	升压站区		升压站区布设边坡、排水渠等水土保持措施，对于站区内进行绿化	
环保投资合计		-	-	212

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	合理安排施工时序，电池阵列区、电缆桥架路线、集电线路施工区进行表土保护，施工结束后进行覆土平整；对场区原有占地为草地区域种植白羊草和紫花苜蓿进行生态恢复；主体施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对电池阵列区、施工生产生活区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施。	对临时占地进行了植被恢复和绿化，无裸露地表。	制定植被恢复管理计划，定期巡查植被恢复情况，监测恢复区植被覆盖度，做好记录，对长势不良的植被及时进行补植。	植被恢复效果达到要求，补栽植被成活且长势良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水由沉淀池澄清处理，处理后废水用于场地洒水。	废水不外排。	食堂含油废水经隔油后与生活污水一同经一体化污水处理装置处理后回用。	废水不外排。
地下水及土壤环境	严格控制施工范围，进行表土剥离、分层堆放、反序回填或采用土工布覆盖保护表土。	严格控制施工范围，对表土进行保护。	距离洪山泉域重点保护区500m范围和洪山泉集中供水水源准保护区较近的箱变采用干式箱变，其余箱变采用油浸式箱变；主变及油浸式箱变事故油池、危废暂存间采取防渗措施。	事故油池采用钢筋混凝土结构，并在池壁表面涂抹厚约5mm的防渗膜（高密度聚乙烯）做进一步防渗处理。危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
声环境	采用低噪声设备，加强维护保养，建立围挡声障；合理安排施工时间和物料运输路线。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	合理布局，采用低噪声设备，加强维护保养，建筑隔声。	光伏场区边界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地定期洒水，施工设置挡风墙、物料库存或苫盖，加强运输车辆管理，如限载、限速，对道路进行洒水降尘。	施工单位应当确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	食堂油烟废气经油烟净化器处理后排放。	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中小型规模标准要求。
固体废物	土石方开挖后合理堆存，表土单独进行堆存并采取防护措施，施工垃圾合理进行收集。	做到土石方平衡，施工垃圾统一收集后集中处置。	废旧光伏组件和废电气元件、废磷酸铁锂蓄电池由生产厂家回收处置。废矿物油、废铅蓄电池暂存在升压站危废暂存间暂存，最终交由资质单位处置。餐厨垃圾、废弃油脂、生活垃圾收集后交环卫部门统一处置。	危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
电磁环境	/	/	/	升压站厂界工频电场强度小于 4kV/m、工频磁场强度小于 0.1mT。
环境风险	/	/	油浸式箱变下及主变旁设置事故油池，事故油池、危废暂存间采取防渗措施。	事故油池容积、防渗满足要求，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置。
环境监测	/	/	/	升压站厂界噪声每季度监测一次、工频电磁场每年监测一次。
其他	/	/	/	/

七、结论

介休市 100MW 光伏发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）中的鼓励类项目“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，符合当地相关发展规划和“三线一单”的要求，在严格落实了本次环评中所提出的各项污染防治措施后，工程施工和项目运行对环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。

介休市 100MW 光伏发电项目

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订本）2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日起施行；

（3）《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021 年 1 月 1 日起施行。

1.2 技术规程、评价标准和导则

（1）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（3）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3 评价等级、因子、评价范围

表 1.1 评价等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	升压站	户内式、地下式	三级
			户外式	**二级**

本工程 220kV 升压站为主变户外布置，因此电磁环境影响评价等级为二级。

表 1.2 评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
运行阶段	电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

表 1.3 评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
升压站	220kV	电磁环境	站界外 40m

2 工程概况

本项目建设一座 220kV 升压站，电压等级为 220kV/35kV，本项目新建 1 台 100MVA 油浸式三相双绕组有载调压变压器，户外布置，220kV 配电装置采用户外 GIS 方案，35kV 配电装置选用三相交流 50Hz 的户内金属铠装移开式高压开关柜。本项目在升压站南侧配套 4 套 2.5MW/5.0MWh 储能设备，储能电站容量为 10MW/20MWh。

升压站平面尺寸为长 146m×55m，围墙内面积约为 8030m^2，站址总占地面积为 11222m^2。整个升压站内分为生产办公区及配电设施区。生产区办公位于北侧、配电设施区位于南侧，以便于电气出线。

本次评价对光伏项目 220kV 升压站 100MW 容量进行评价。

3 电磁环境现状

为了解本项目升压站周围的电磁环境现状，山西大地晋新环境科技研究院有限公司（证

书编号180403100601）对本项目升压站周围的工频电场、工频磁感应强度环境进行了现状监测。

（1）监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）。

（3）监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013“4.4”的要求，即

1）选在地势平坦、远离树木、没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

2）探头架设在地面上方1.5m的高度处。

3）监测人员与监测仪器探头距离不小于2.5m，监测仪器与固定物体的距离不小于1m。

（4）监测布点

拟建升压站站址中心，距地面高 1.5m 以上。

表3.1　工程工频电磁场监测条件一览表

监测因子	监测时间及气象条件	监测高度
工频电场 工频磁场	2023 年 6 月 26 日 昼间：温度：28℃；风速：1.5m/s；湿度：40~45%；天气：阴	高 1.5m 处

（5）监测仪器

本项目监测采用的仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见下表。

表3.2　项目监测仪器一览表

监测仪器名称	型号	编号	计量标定标号	有效期
电磁辐射 分析仪	SEM-600/ LF-01	C-0603/ G-0603	J22X09857 中国泰尔实验室	2022.10.12- 2023.10.11

（6）质量保证

1）监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好；

2）监测人员经过上岗培训，持有上岗证；

3）严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；

4）专人负责质量保证及质量检查工作。

（7）监测结果

监测结果见下表。

表3.3　本项目工频电磁场监测结果

序号	检测点位描述	检测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	拟建 220kV 升压站站址中央	10.61	0.086

（8）现状质量分析

由现状监测结果可知：拟建升压站站址中央的工频电场强度为10.61V/m，工频磁感应强

度为0.086μT，属于环境本底水平，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度小于100μT。

4 电磁环境影响预测与评价

电磁场由升压站内的主变压器、配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场，我国工频为 50Hz。

本项目升压站建设 1 台 100MW 主变压器及相应配套设施。升压站运行时产生电磁辐射的主要为主变压器及配电装置，本次评价采取类比的方法对升压站运行后升压站周围的工频电磁场进行分析。

选取山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站作为类比测试对象。类比升压站的可比性分析见下表。

表4.1　本项目升压站与类比变电站可比性分析

项目名称	本项目 220kV 升压站	山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站
电压等级	220kV	220kV
主变布置形式	户外	户外
220kV 主变容量	100MVA	100MVA
220kV 出线	架空	架空
周围环境	山坡地、道路	山坡地、道路
围墙内面积	8030m^2	约 6000m^2
运行工况	/	1#主变： U:226.42kV；Ia:155.23A。

从上表可以看出，本项目升压站与东秀庄风电 220kV 升压站类比监测时的规模相比，二者电压等级相同，主变数量、主变容量均相同，布置方式均为户外设置，出线方式均为架空出线，由于本项目升压站包含储能系统（储能系统电压等级为 35kV，电磁影响远小于 220kV 升压站），升压站面积比类比站大许多，主变压器及配电装置距离厂界更远，对站外的电磁影响较类比站会相应降低。因此，采用东秀庄风电 220kV 升压作为类比监测对象是较为保守且合理的。类比升压站平面布置示意图见附图 21。升压站周围工频电场、工频磁感应强度类比测量结果见下表。

表 4.2　类比变电站周围工频电场、工频磁感应强度监测结果

类比升压站名称	监测点位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
东秀庄风电 220kV 升压站	西侧围墙外 5m	2.74	0.0982
	北侧围墙外 5m	34.88	0.1010
	南侧围墙外 5m	44.85	0.1260
	东侧围墙外 5m	580.95	0.3210
	东侧围墙外 10m	163.62	0.2350

续表 4.2　类比变电站周围工频电场、工频磁感应强度监测结果

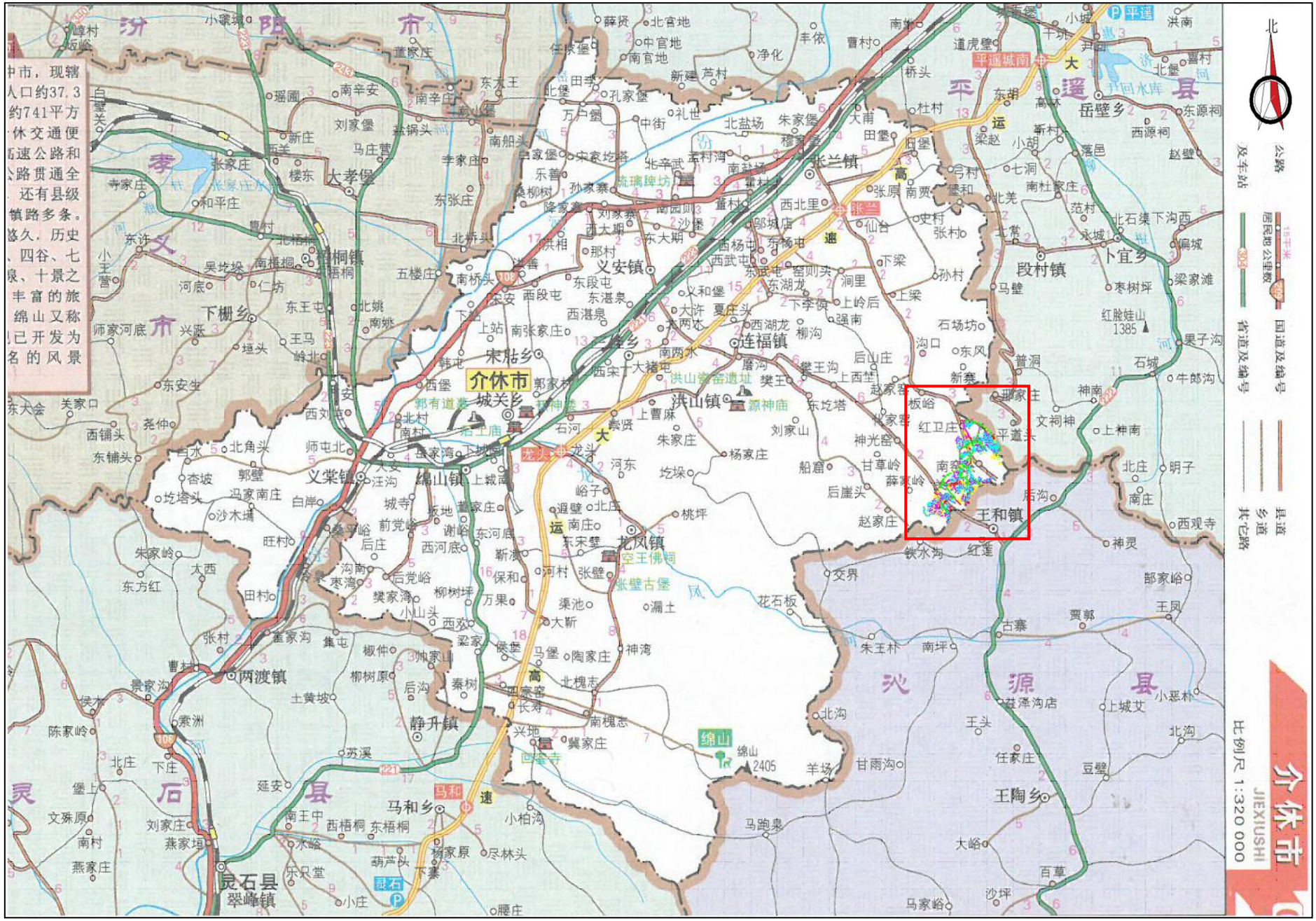
类比升压站名称	监测点位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
东秀庄风电220kV升压站	东侧围墙外 15m	77.49	0.1020
	东侧围墙外 20m	56.92	0.0823
	东侧围墙外 25m	49.78	0.0866
	东侧围墙外 30m	43.23	0.0853
	东侧围墙外 35m	34.82	0.0955
	东侧围墙外 40m	31.19	0.0989
	东侧围墙外 45m	22.01	0.0899
	东侧围墙外 50m	20.84	0.0908

由类比结果可知，升压站四周工频电场强度最大值为 580.95V/m，满足 4kV/m 控制限值，工频磁感应强度最大值为 0.3210μT，满足 100μT 控制限值。升压站围墙外的工频电磁场随着距离的增大呈现逐渐减小的趋势。

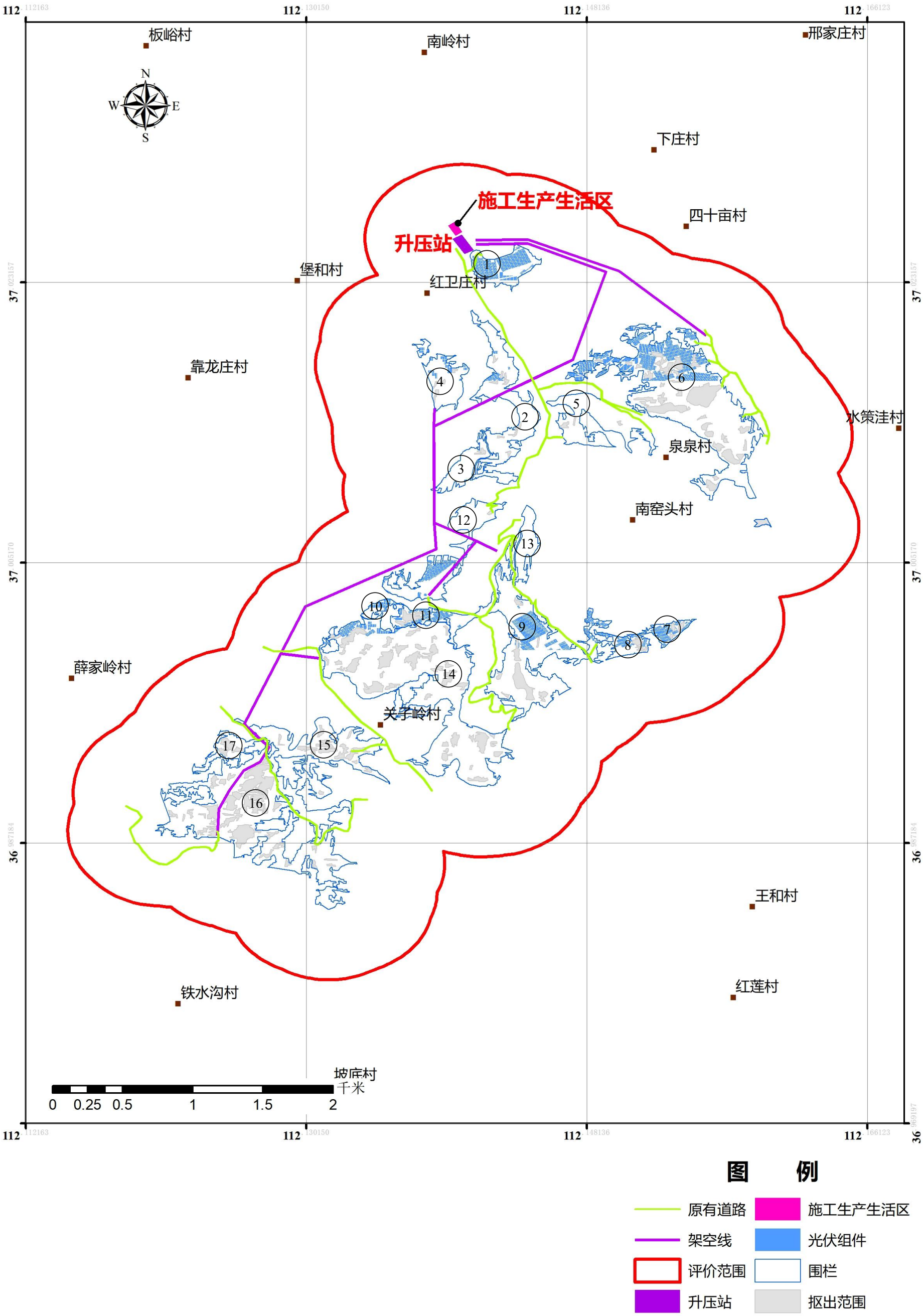
本项目升压站在投运后对周围环境的电磁影响与类比站在同一水平，故通过类比东秀庄风电 220kV 升压站运行时产生的工频电场、工频磁场强度，可以预测本项目升压站投运后站界外的工频电磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值要求。

5 结论

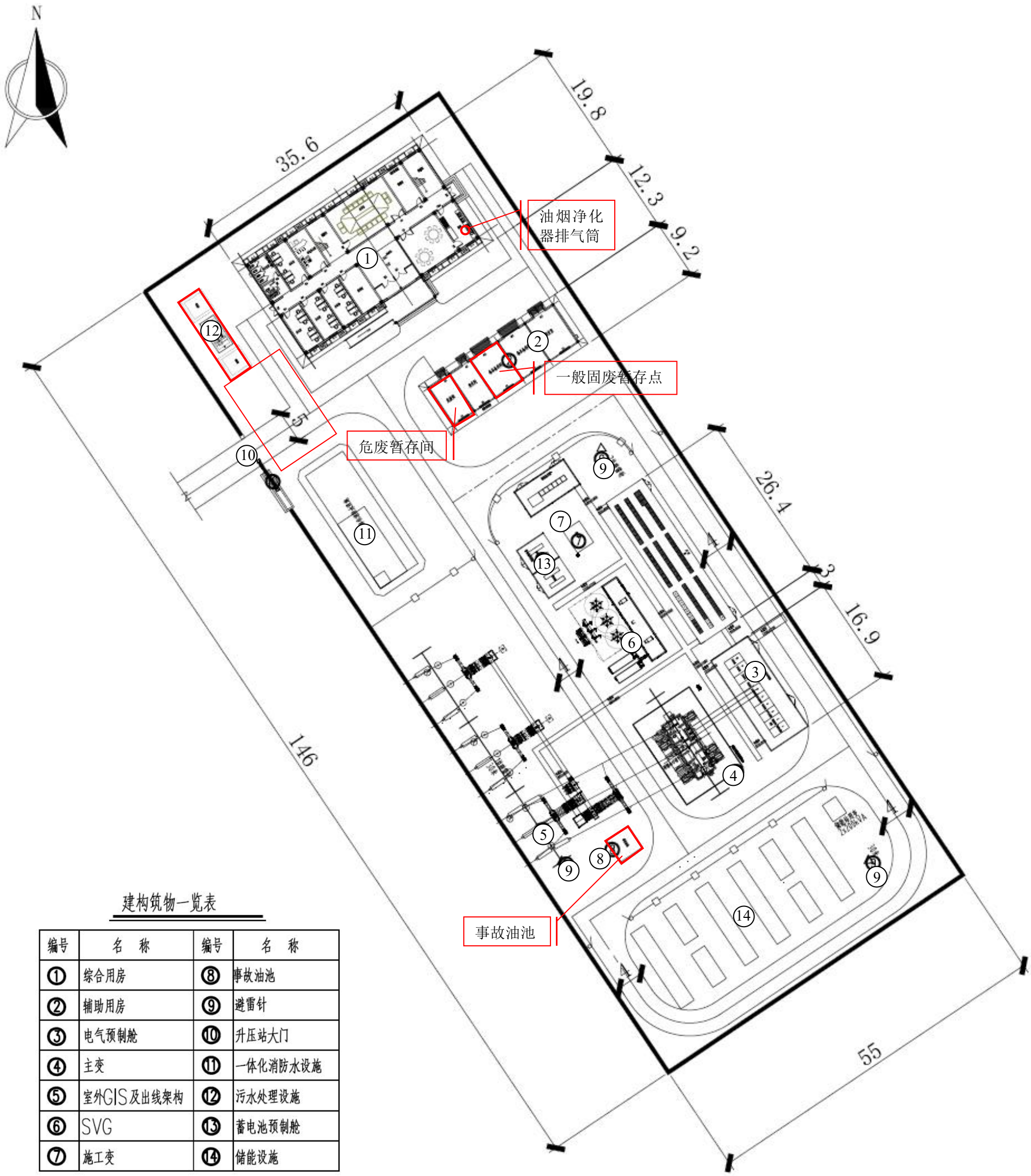
通过预测分析结果表明，介休市 100MW 光伏发电项目升压站运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。



附图 1　项目地理位置示意图



附图 2　光伏场区平面布置示意图



附图 3　升压站平面布置示意图

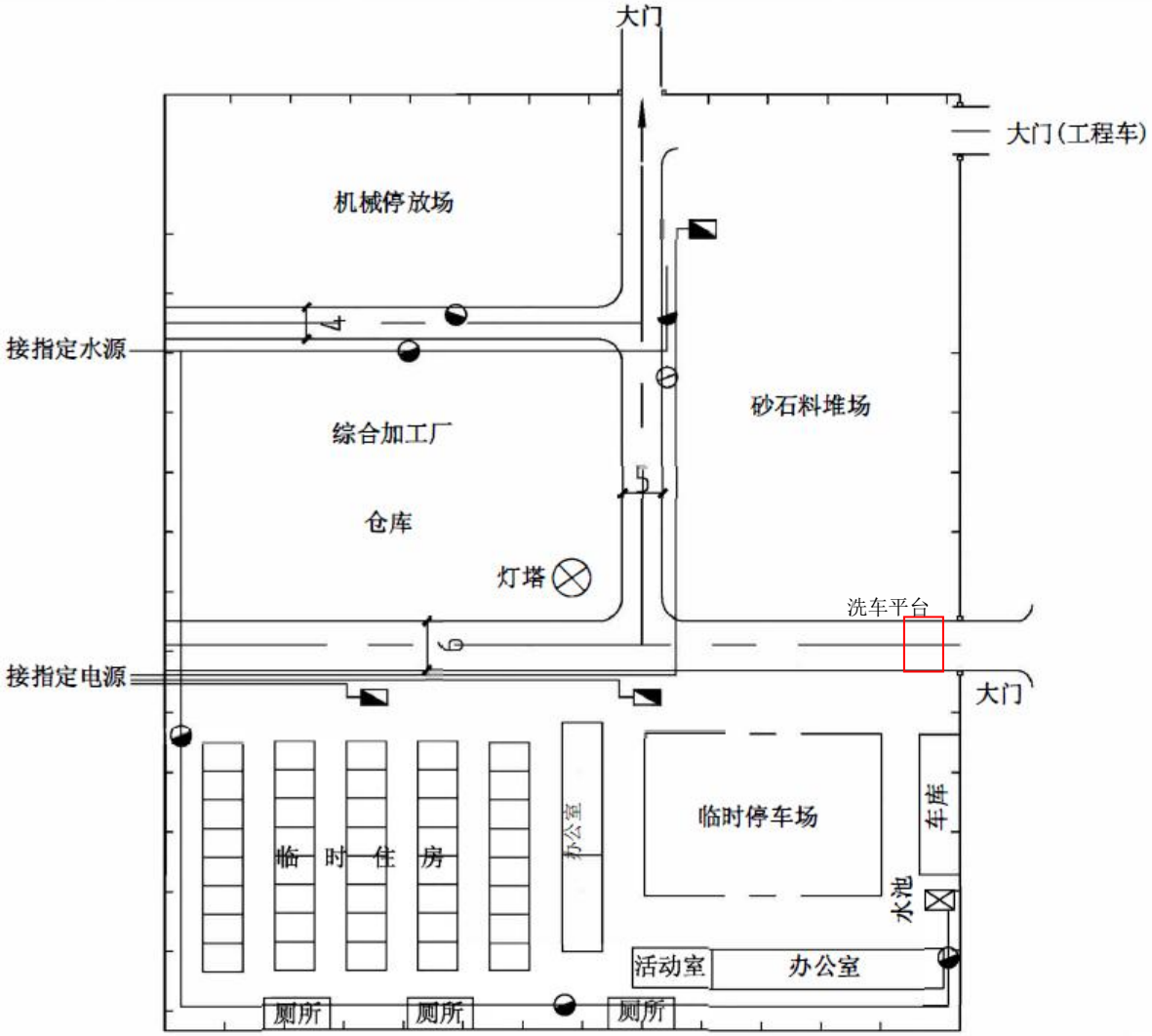


图 例

符 号	名 称
	围墙
	道路
	建筑
	配电盘
	消防栓

施工临建面积表

序号	场 地 名 称	单位	场地面积
1	砂石堆料场	m^2	800
2	综合加工厂	m^2	300
3	仓库	m^2	700
4	机械停放场	m^2	700
5	临时办公生活区	m^2	1600
6	合计	m^2	4100

说明：

1、围墙采用可拆卸钢丝网围墙。

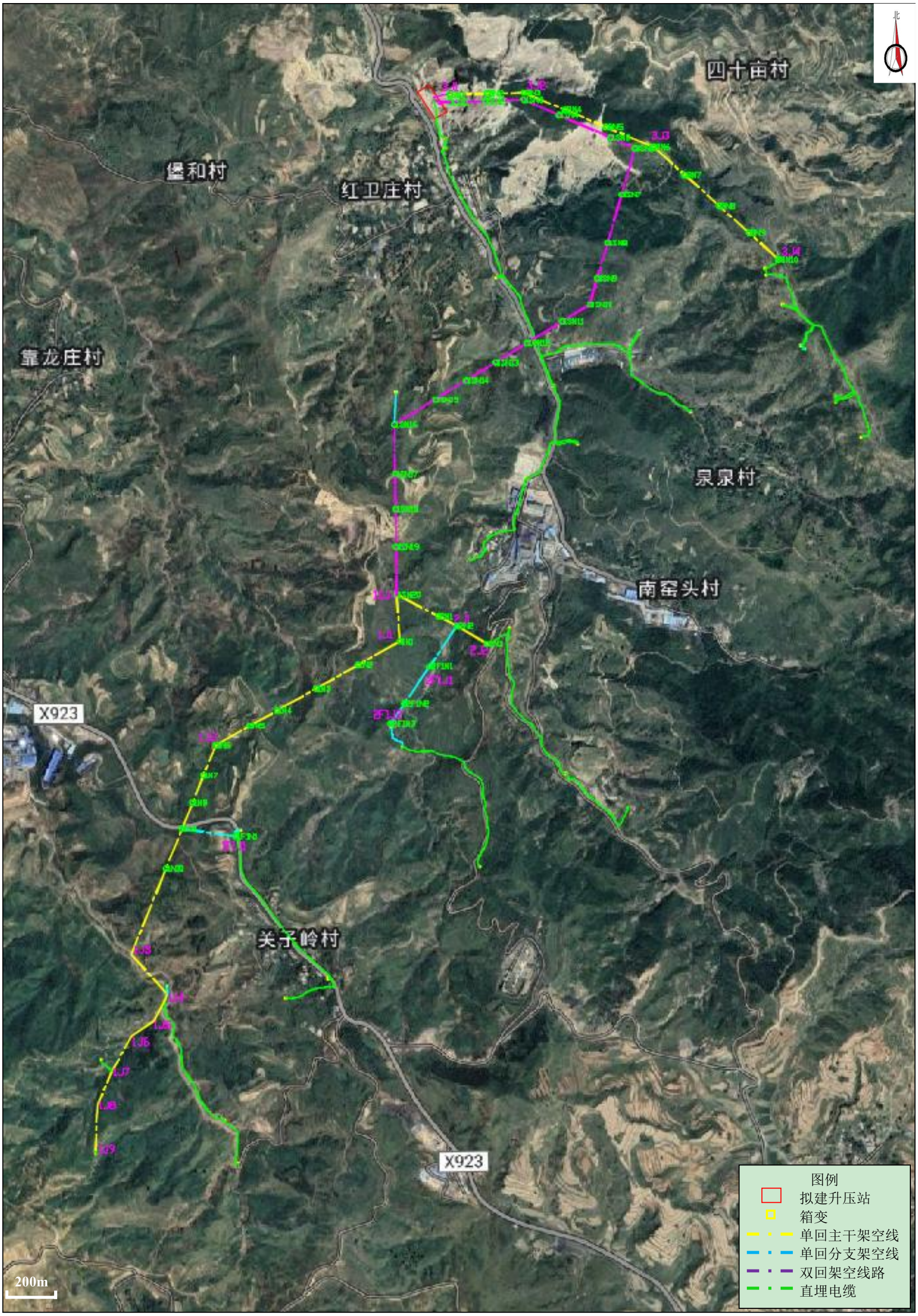
2、临时住房采用活动板房。

3、道路可采用碎石土。

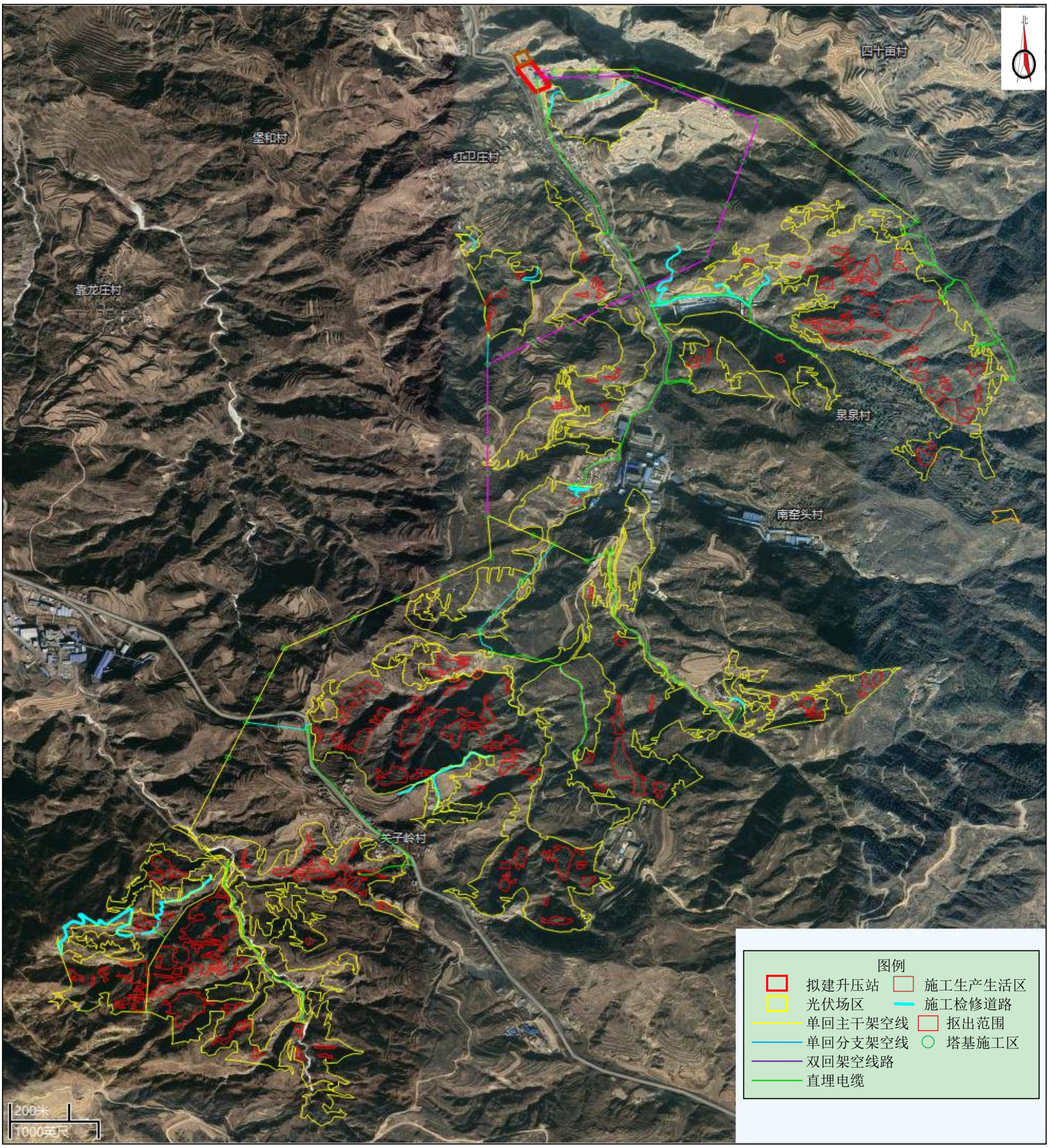
4、给水、消防水共用一套系统。

5、在场地中间布高塔灯4个，分别负责四个方向的照明。

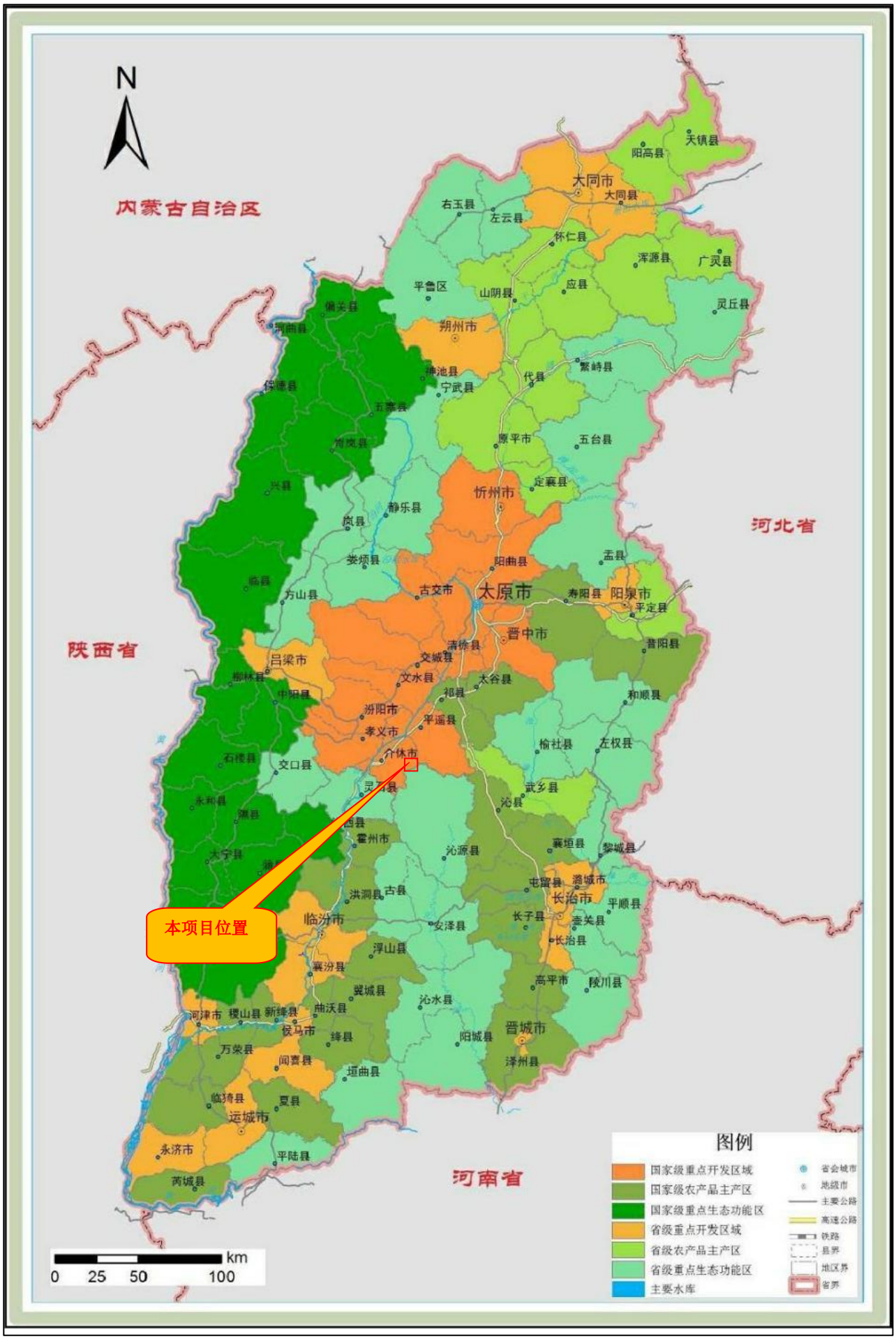
附图 4　施工营地平面布置示意图



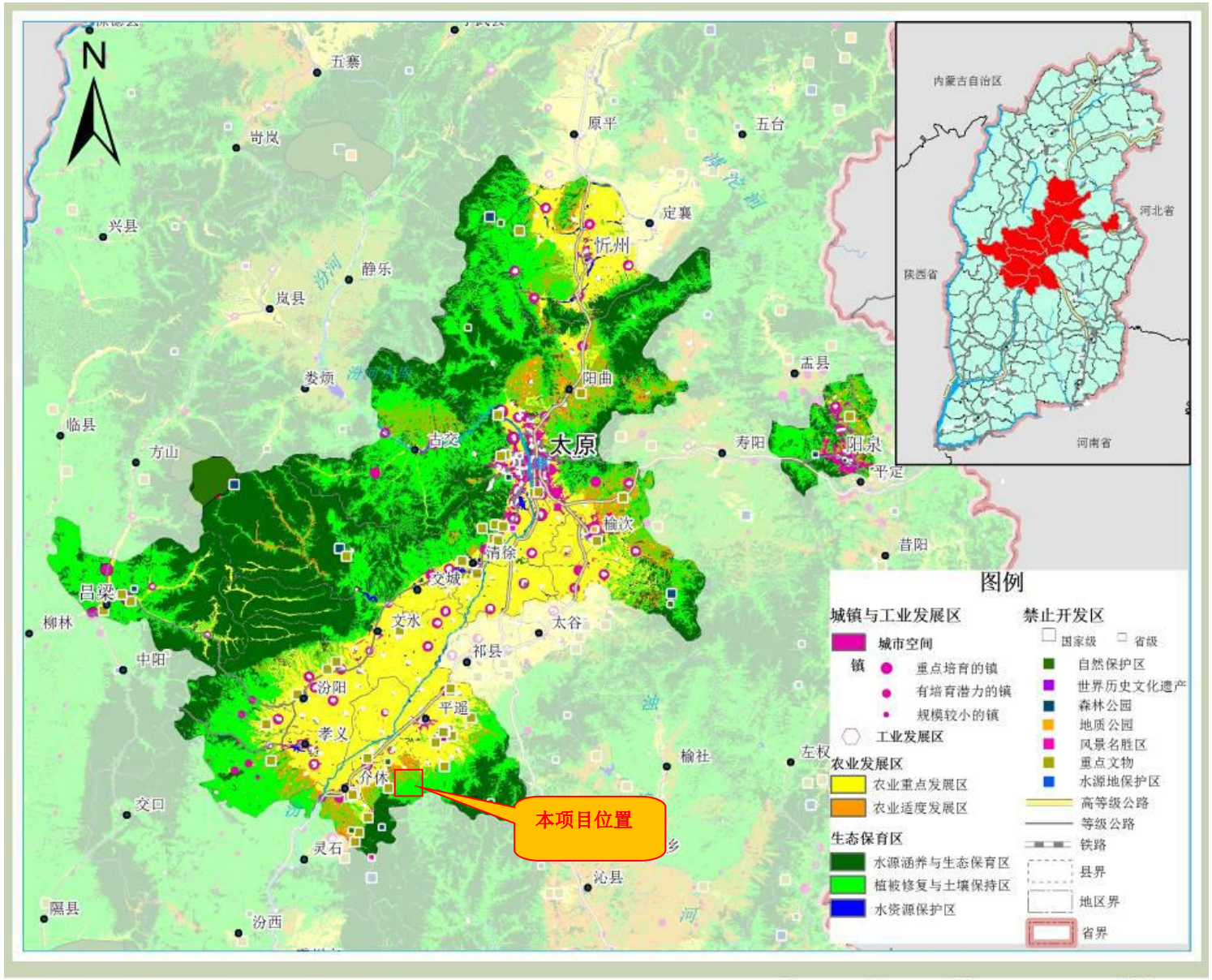
附图 5 集电线路路径示意图


北
四十亩村
堡和村
红卫庄村
靠龙庄村
泉泉村
南窑头村
关子岭村
200米
1000英尺
图例
拟建升压站
施工生产生活区
光伏场区
施工检修道路
单回主干架空线
抠出范围
单回分支架空线
塔基施工区
双回架空线路
直埋电缆

附图 6　施工总布置图



附图 7-1　本项目与山西省主体功能区相对位置关系图



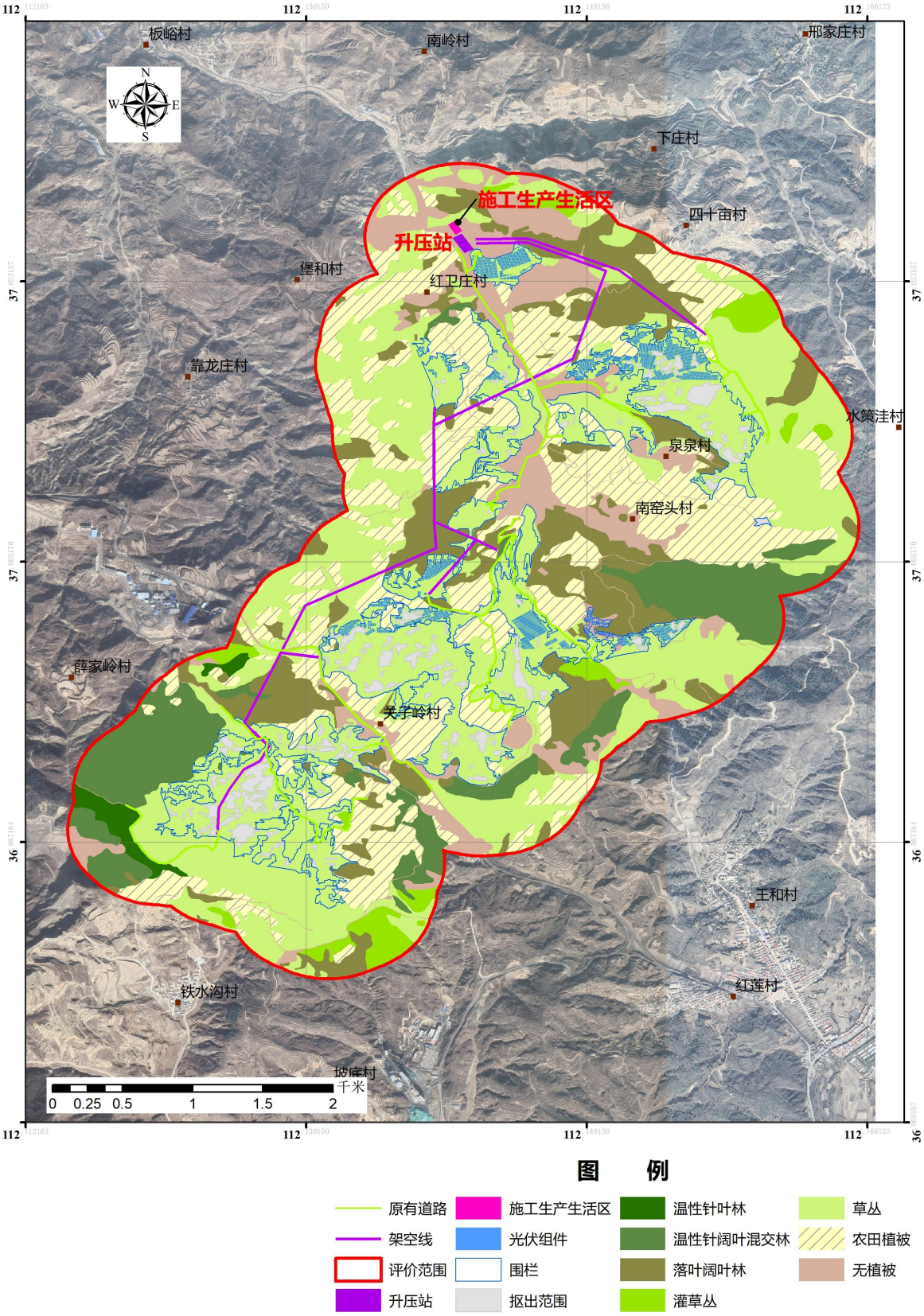
“山西省主体功能区规划”项目组编制

0 25 50 100 公里

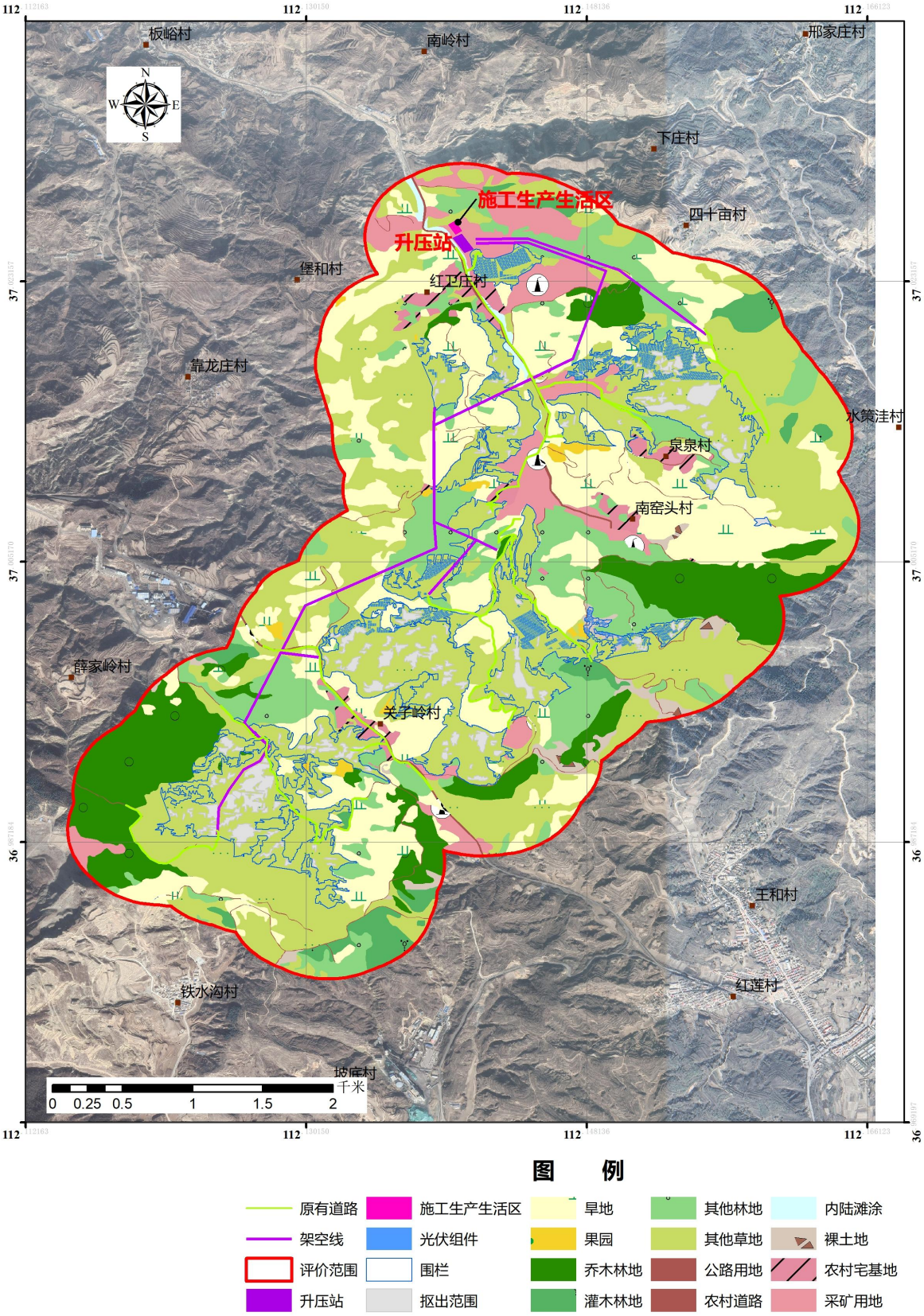
附图 7-2　本项目与太原都市圈中的重点开发区域相对位置关系图

附图 8　本项目与介休市生态功能区划位置关系图

附图 9　本项目与介休市生态经济区划位置关系图

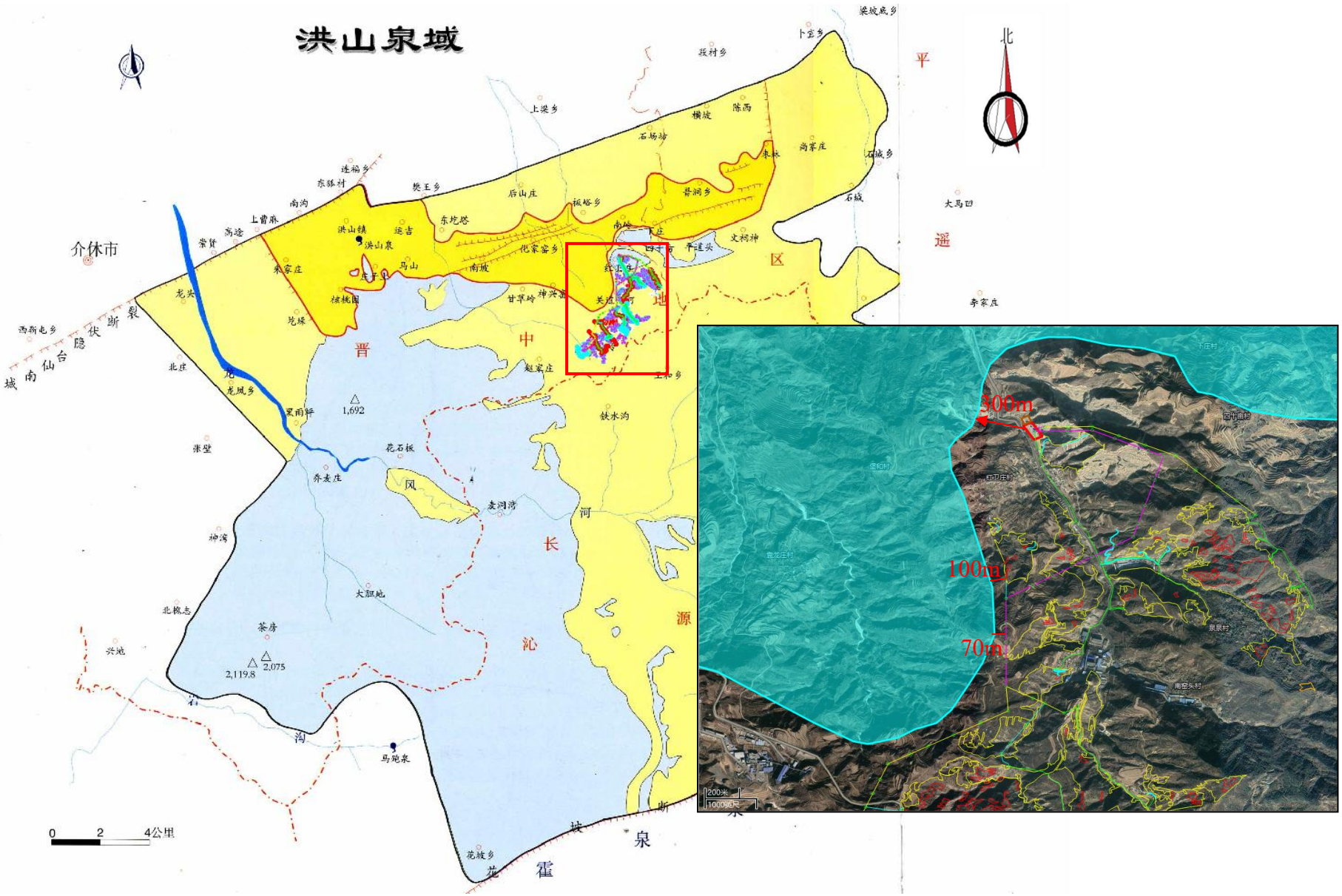


附图 10　调查范围植被类型现状图

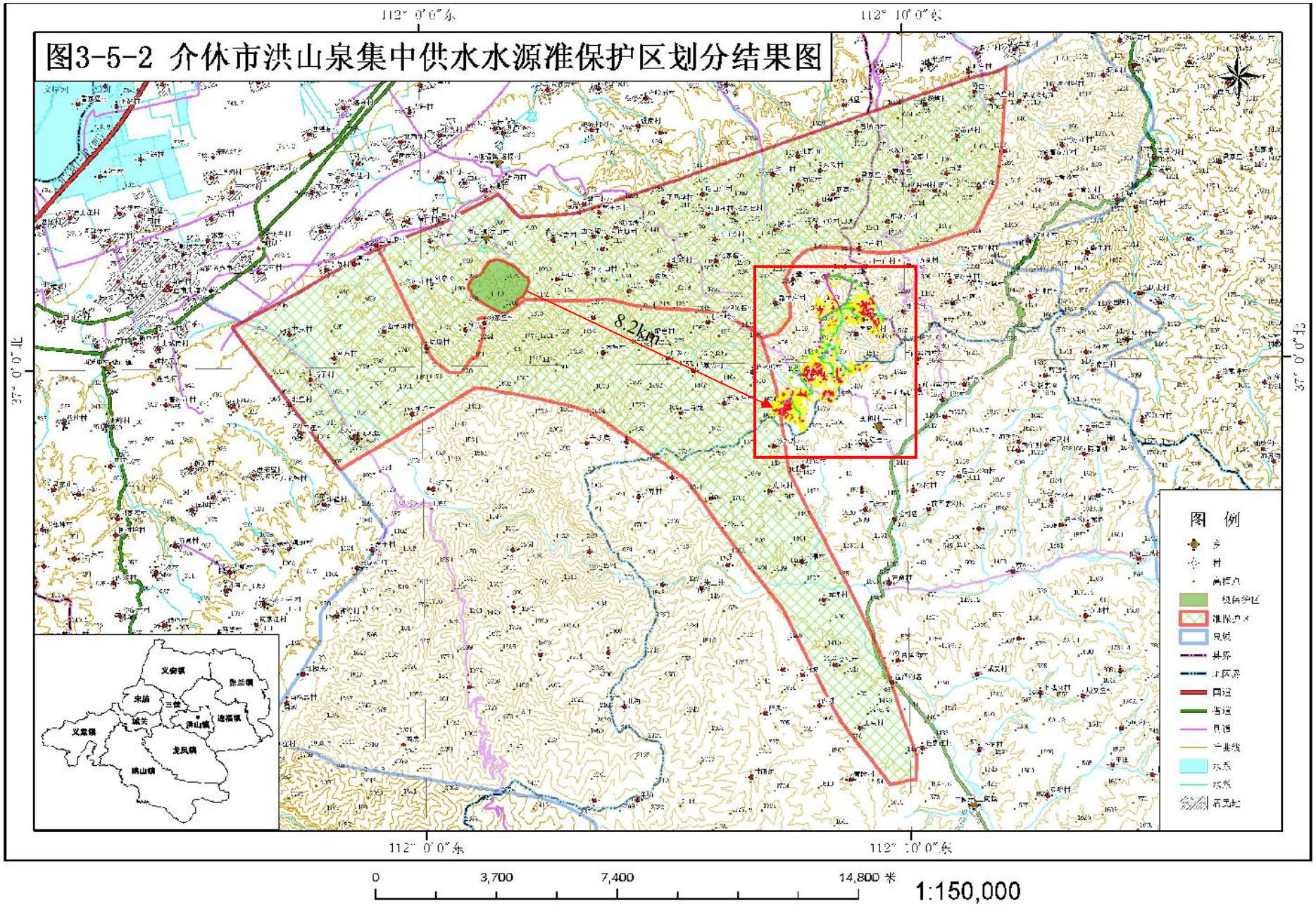


附图 11　项目区域土地利用现状图

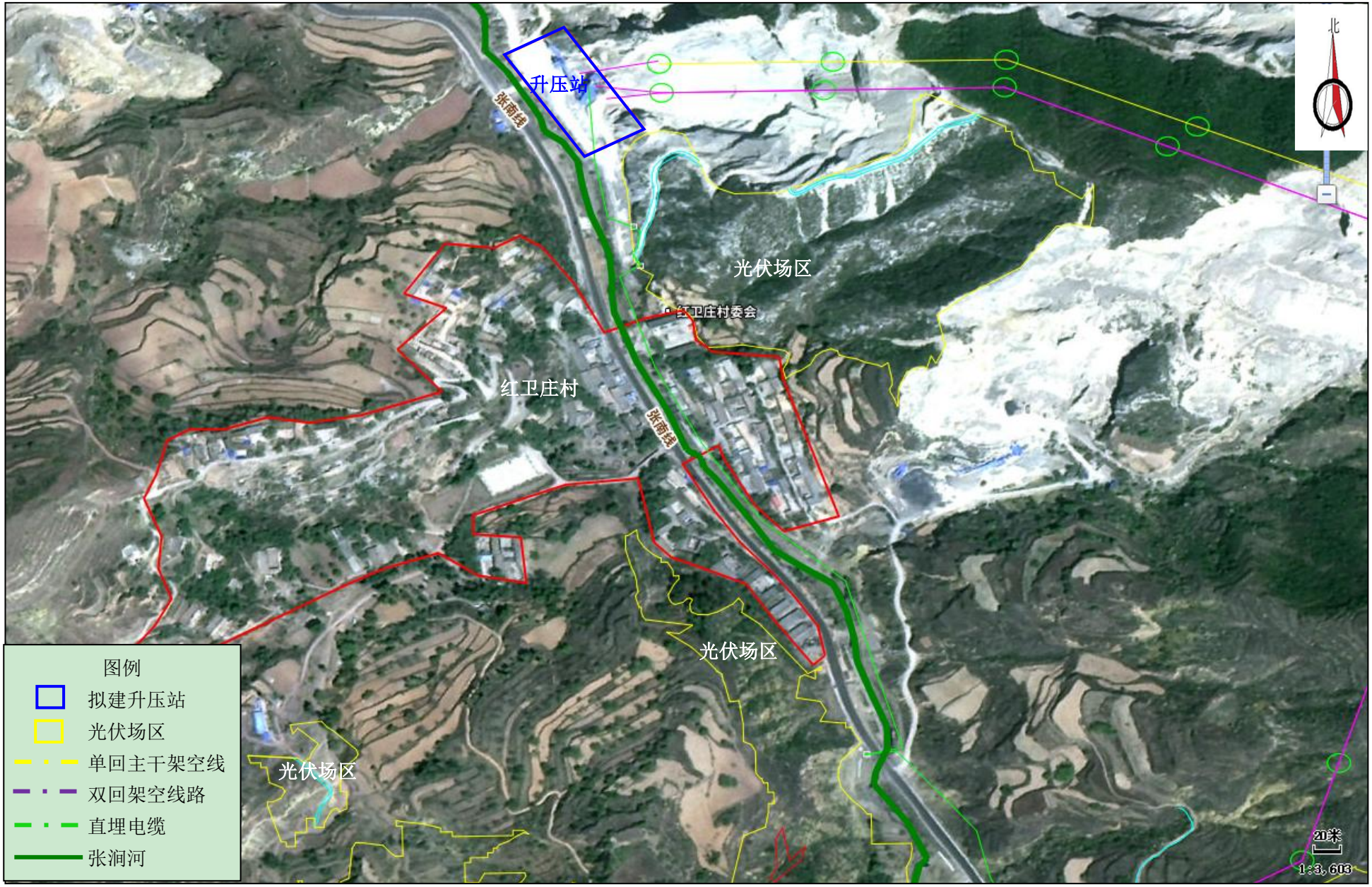
附图 12　项目所在区域地表水系图



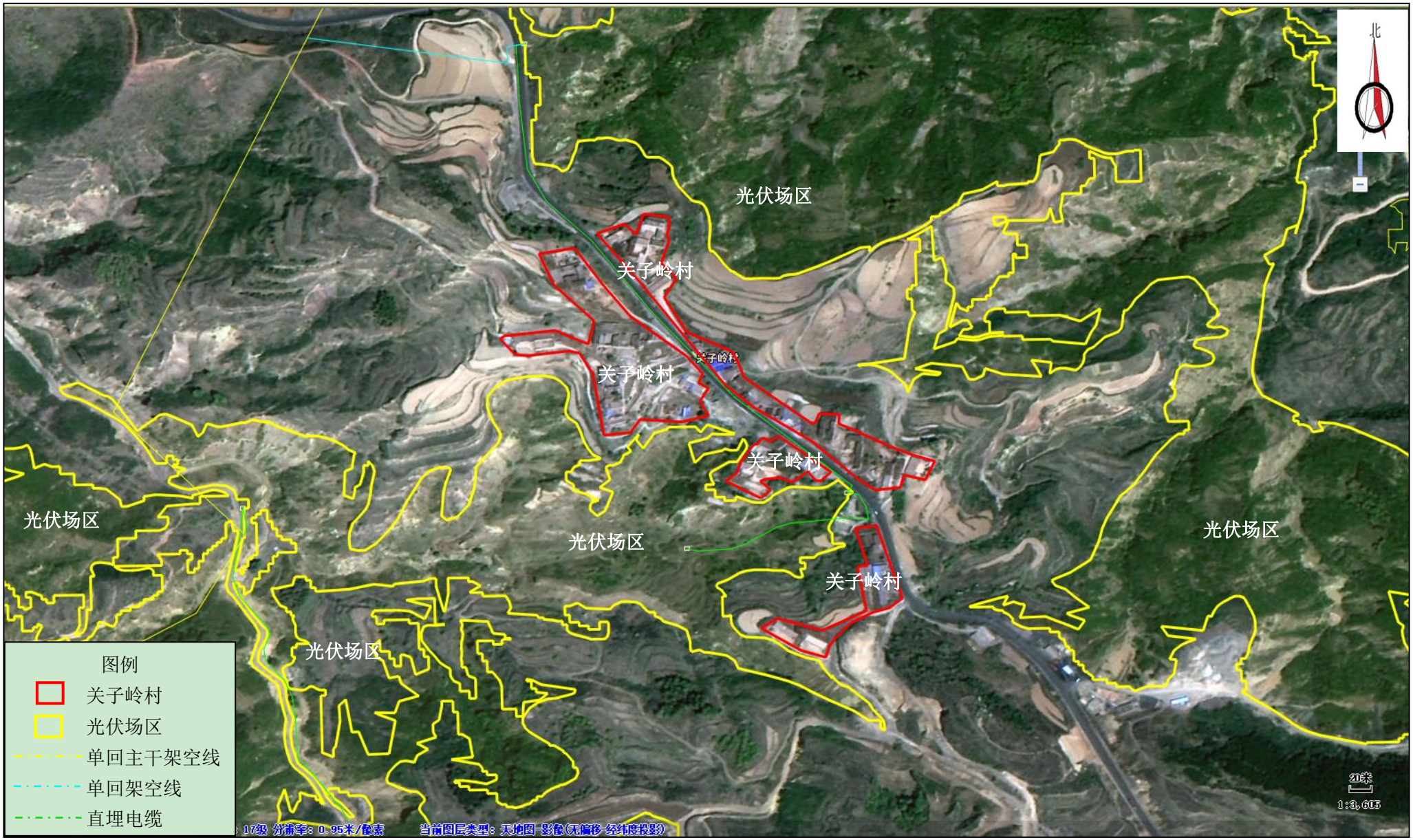
附图 13　项目与洪山泉域的位置关系示意图



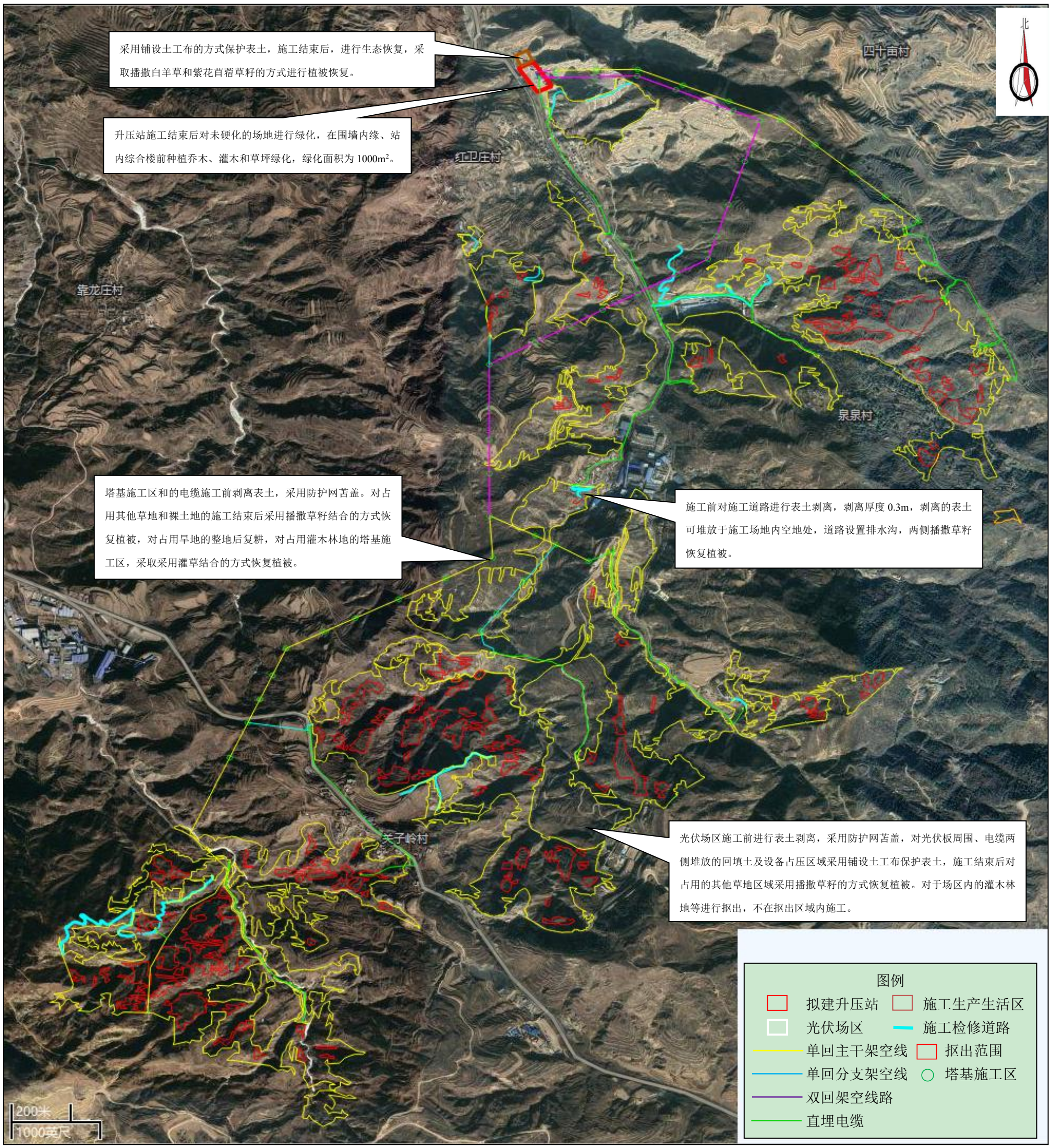
附图 14　项目与洪山泉集中供水水源的位置关系



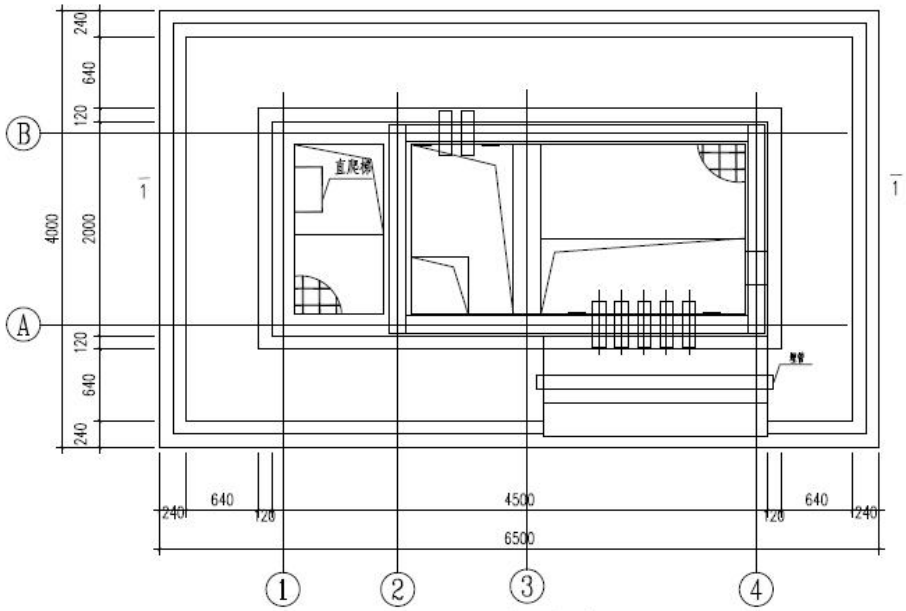
附图 15-1　大气、地表水、声环境保护目标示意图



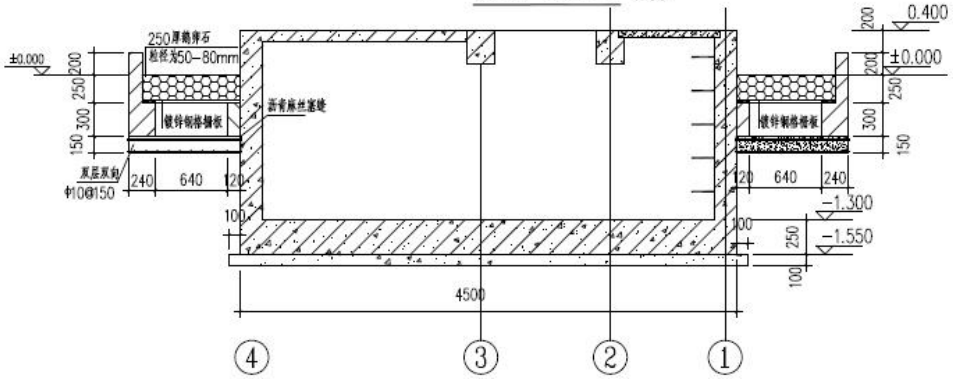
附图 15-2　大气、声环境保护目标示意图



附图 16　生态恢复治理典型设计平面布置图



基础平面布置图 1:50

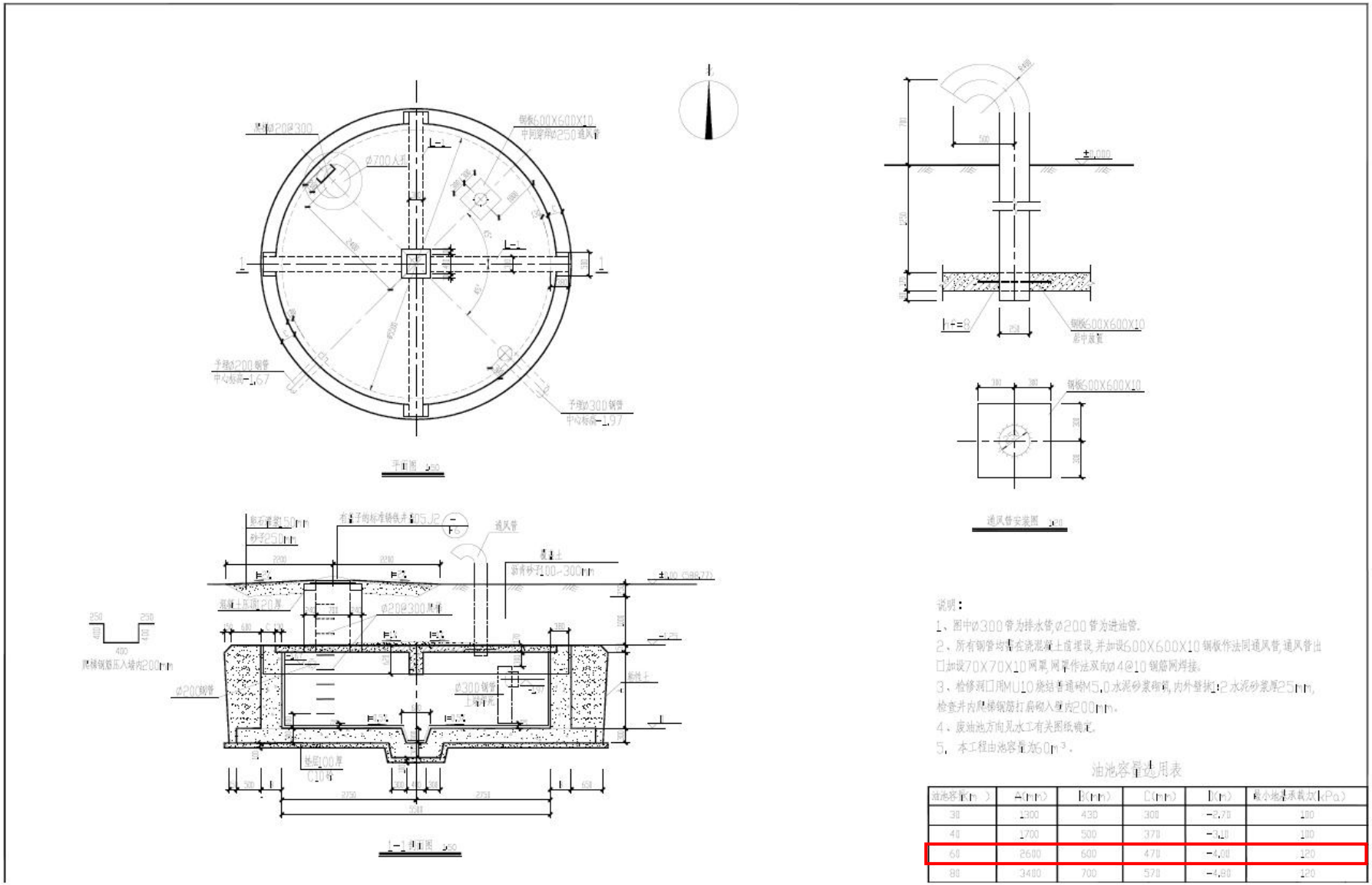


1—1 剖面图 1:50

单台箱变基础工程量统计表

项目	单位	工程量	项目	单位	工程量
土方开挖	m^3	81	基础钢筋	t	1.4
土方回填	m^3	54			
C30混凝土	m^3	14			
C15垫层	m^3	1.0			

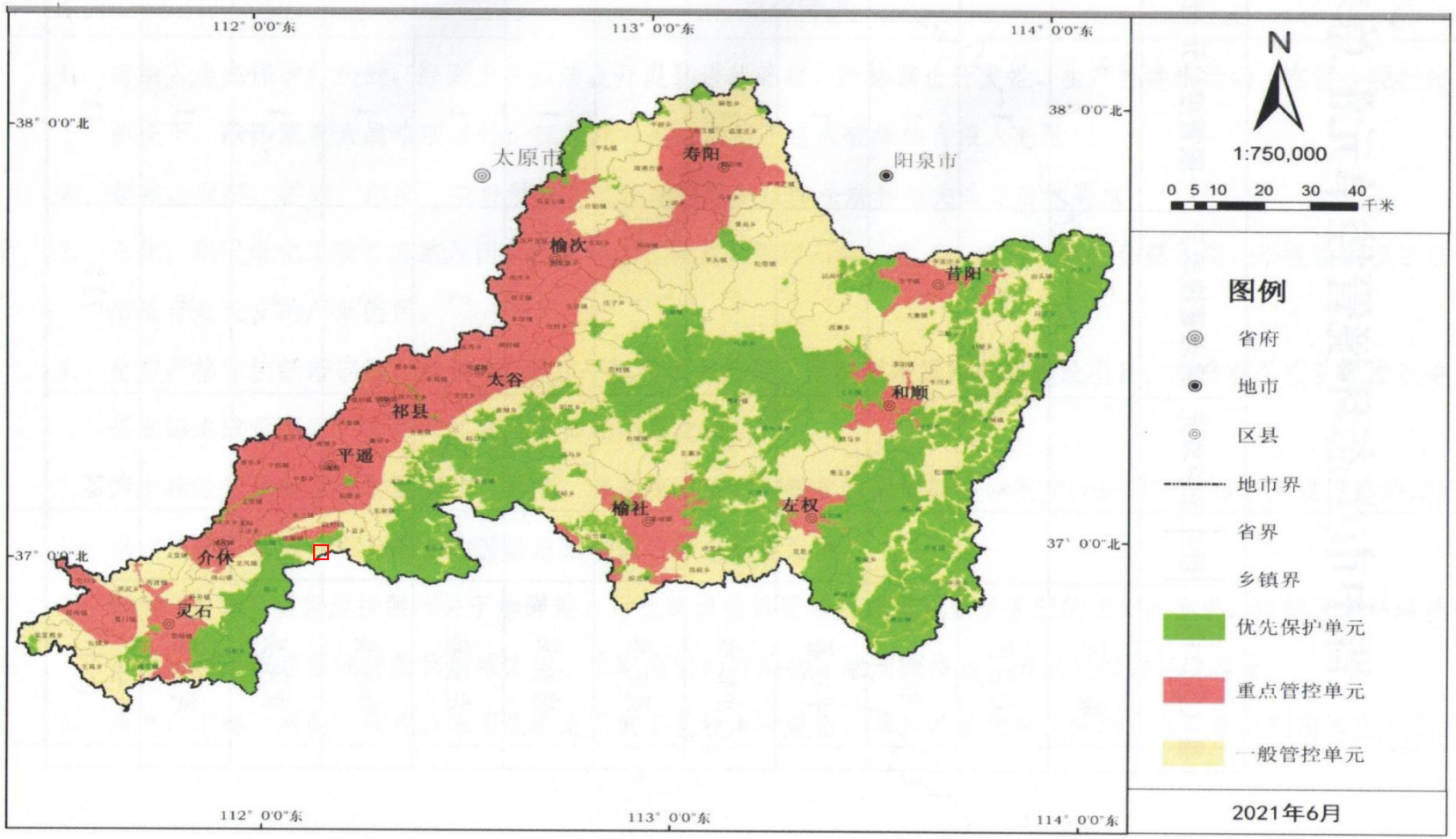
附图 17　油浸式箱变事故油池平剖面示意图



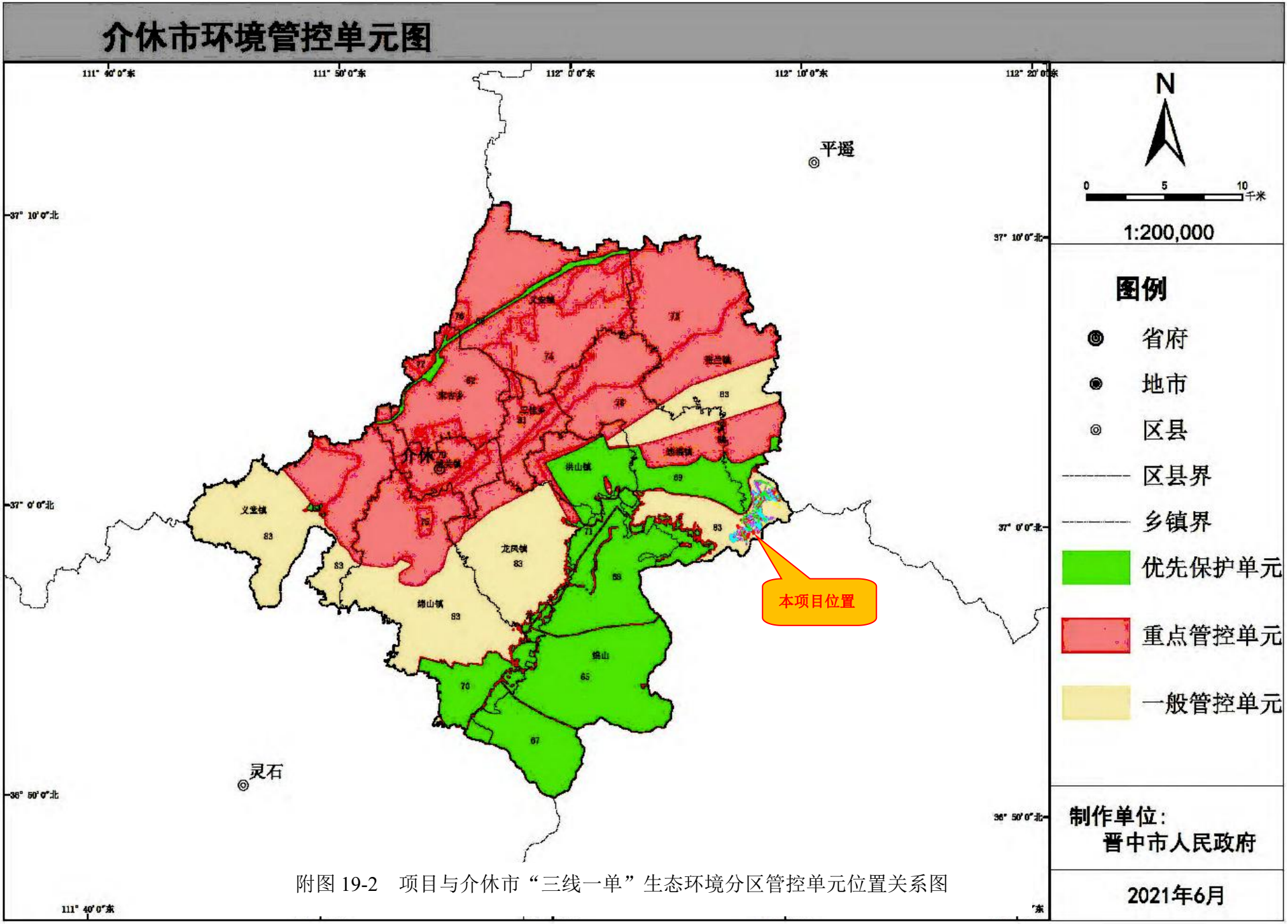
油池容量(m³)	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(m)	最小地基承载力(kPa)
30	1300	430	300	-2.70	100
40	1700	500	370	-3.40	100
60	2600	600	470	-4.00	120
80	3400	700	570	-4.80	120

附图 18　主变事故油池平剖面示意图

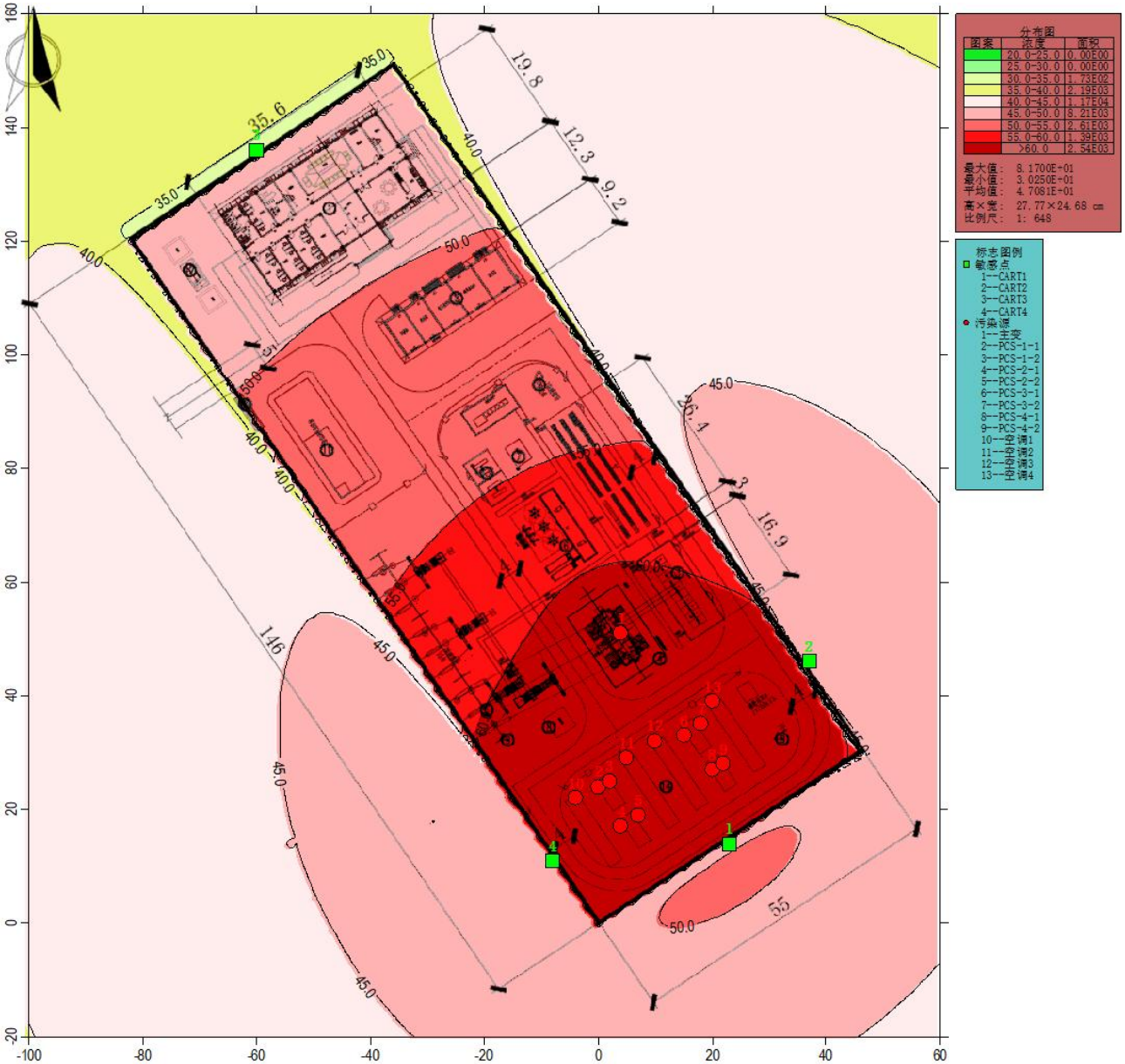
晋中市生态环境管控单元分布图



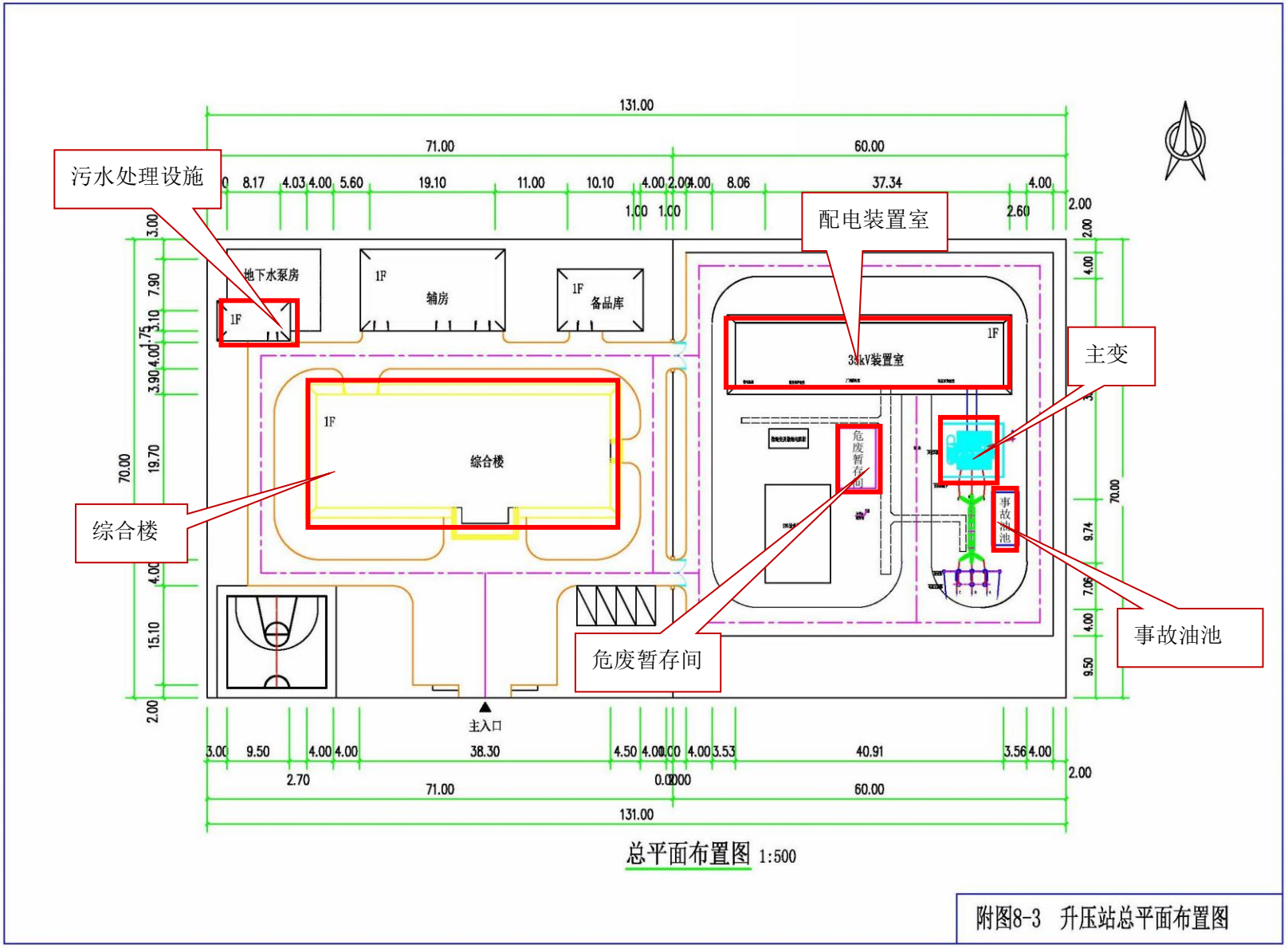
附图 19-1　项目与晋中市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图



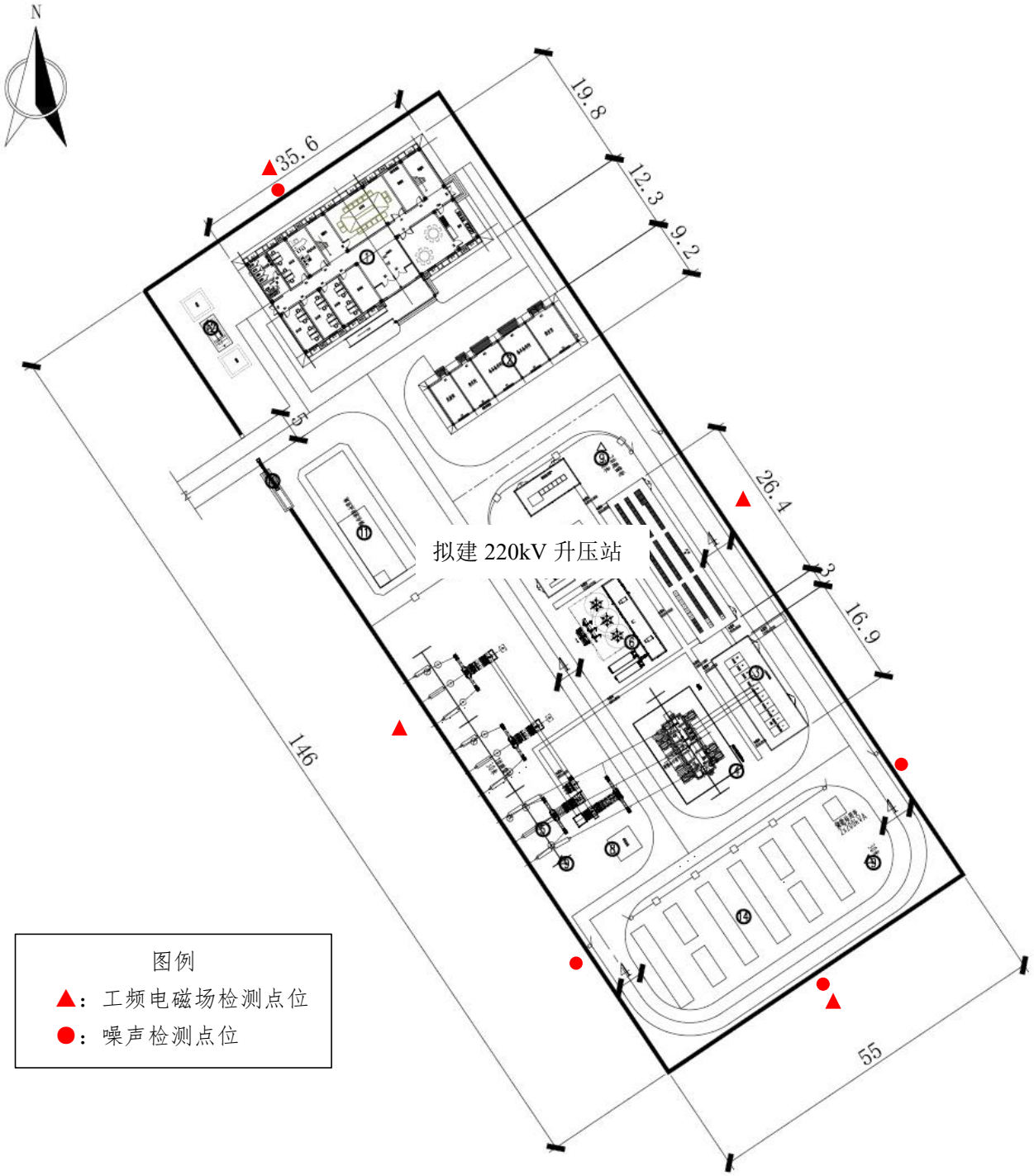
附图 19-2　项目与介休市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图



附图 20　升压站噪声预测等声级线图

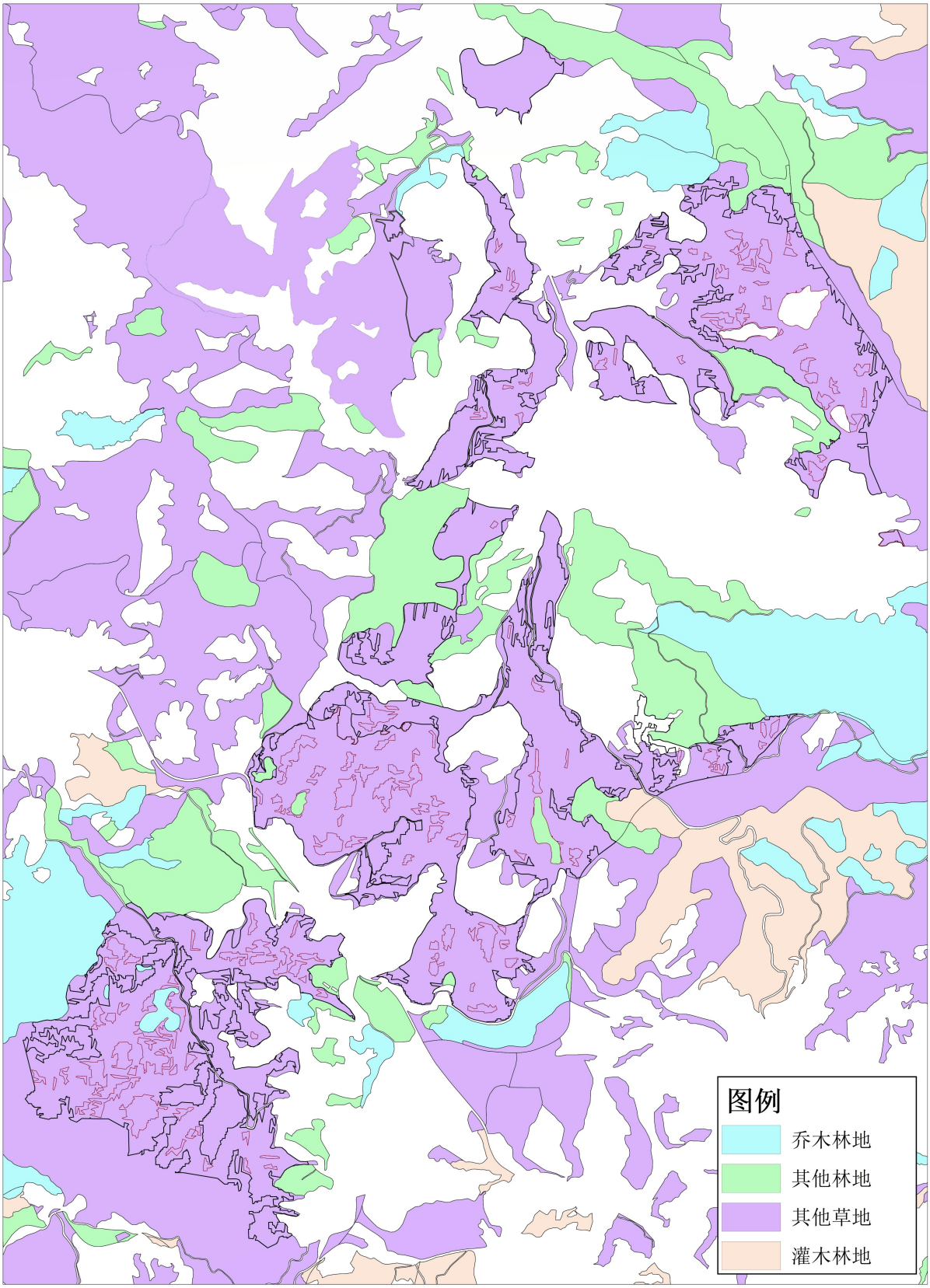


附图 21 类比升压站平面布置示意图



附图 22　监测计划布点示意图

介休光伏三调地类图



附图 23　光伏场区三调地类图

附件 1　委托书

委托合同

委托方：华电介休新能源有限公司

承接方：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

华电介休新能源有限公司现委托山西大地晋新环境科技研究院有限公司对介休市 100MW 光伏发电项目进行环境影响评价工作，请及时开展工作。

特此委托。

委托方（盖章）：华电介休新能源有限公司

承接方（盖章）：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

2023 年 5 月 15 日

附件 2　山西省 2021 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划

山西省能源局文件

晋能源新能源发〔2021〕477 号

关于下达山西省 2021 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知

各市能源局，国网山西省电力公司，山西地方电力有限公司：

根据国家能源局《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）和山西省能源局《关于做好 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（晋能源新能源发〔2021〕226 号），经地市初选、联合评审、网站公示、政府审定，现下达山西省 2021 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划，并将有关事项及要求通知如下：

一、有序推动新建项目实施

为确保完成国家下达我省非水电消纳责任权重任务，实现风

电、光伏发电项目接续发展，2021年保障性并网项目、奖励项目和备选项目可同步开展前期工作。优先保证保障性并网项目和奖励项目并网，如上述项目未能按承诺时间建成并网，我局将会同国网山西省电力公司等相关部门，视项目成熟度、建设进度和接入条件等情况，从具备并网条件的备选项目中选择并网项目，保障完成国家下达我省最低消纳责任权重。

二、强化部门联动，优化项目建设环境

请自然资源、生态环境、水利、林业和草原等有关部门按照国家法律、法规及有关政策规定，加快办理纳入2021年度风电、光伏发电项目的土地预审（规划选址）、林地等相关手续，共同推动我省风电、光伏发电产业的发展。

三、切实增强项目并网接入工作

电网公司要进一步优化流程，简化接网手续的办理，与新能源发电项目建设做好充分衔接，加快项目配套接网工程建设，加强科学调度，优化安排系统运行方式，对具备并网条件的风电、光伏发电项目，切实采取有效措施，确保项目尽早并网。

四、强化项目事中事后监管

各市能源局要切实加强2021年风电、光伏发电项目的组织管理和跟踪调度，督促企业抓紧完善项目前期工作，尽快完成风电、光伏发电项目核准（备案）工作，并将核准（备案）等相关情况按月报送省能源局；督促企业按月在国家可再生能源发电项目信

息管理平台和国网云平台填报项目进展情况，提高项目信息化管理水平。

省能源局将不定期对企业各项承诺事项和实施情况进行核查；根据项目建设情况对各市能源局进行考核。

五、强化企业投资风险与项目建设质量

各投资开发企业要进一步落实项目建设条件，强化投资风险意识，若涉及生态红线等敏感因素导致项目调出年度建设计划，风险由投资开发企业自行承担；要科学组织力量，优化工作流程，合理安排工期，在确保安全生产的前提下，做好各项工作，为能源电力供应发挥积极作用；要高度重视环境保护和工程建设质量，在保质保量保安全的前提下，按计划完成项目建设任务。

附件：山西省2021年风电、光伏发电项目清单（分市下发）

山西省能源局

2021年10月22日

（此件主动公开）

山西省2021年风电、光伏发电项目清单

序号	项目名称	建设地点	建设单位	所属集团	装机规模（万千瓦）	储能配比
六	晋中市					
	保障性并网项目				135	
1	和顺县马坊二期80MW风电项目	和顺县马坊乡	上海斯能投资有限公司	上海斯能投资有限公司	8	按申报材料配比配置
2	昔阳二期50MW风电项目	昔阳县沾尚镇	上海斯能投资有限公司	上海斯能投资有限公司	5	
3	寿阳润科达尹灵芝二期140MW风电项目	寿阳县尹灵芝镇	寿阳县润科达新能源有限公司	晋能控股电力集团有限公司	14	
4	平遥南山二期50MW风电场项目	平遥县东泉镇	平遥县国家电投新能源发电有限公司	国家电力投资集团有限公司	5	
5	榆社100MW乡村振兴农光储发电扩建项目	榆社县北寨乡、西马乡	中广核风电有限公司	中国广核集团	10	
6	和顺县吕鑫露采矿复垦土地绿色生态治理100MW光伏+生态园项目	和顺县黄岭村	上海电力设计院有限公司	中国电建集团	10	
7	格盟山西天石电力有限公司100MW光伏发电项目	灵石县两渡镇	山西天石电力有限公司	山西国际能源集团有限公司	10	
8	介休市100MW光伏发电项目	介休市张兰镇	华电福新能源发展有限公司	中国华电集团有限公司	10	
9	格盟山西启光发电有限公司100MW农光储科技一体化项目	灵石县交口乡	格盟灵石新能源有限公司	山西国际能源集团有限公司	10	
10	榆社西马100MW光伏发电项目	榆社县西马乡	华能榆社发电有限责任公司	中国华能集团有限公司	10	
11	昔阳100MW光伏项目	昔阳县大寨镇等	中国能源建设集团投资有限公司	中国能源建设股份有限公司	10	
12	和顺县50MW风光互补项目	和顺县马坊乡、横岭镇	国家电投集团山西可再生能源有限公司	国家电力投资集团有限公司	5	
13	祁县古县镇100MW光伏项目	祁县古县镇	国能山西新能源产业投资开发有限公司	国家能源投资集团有限责任公司	10	
14	灵石庆余采煤沉陷区100MW光储+矸石山生态治理一体化项目	灵石县交口乡、英武乡	灵石京合光伏发电有限公司	北京能源国际控股有限公司	10	
15	祁县80MW光储一体化+乡村振兴示范项目	祁县来远镇	大唐广西桂冠电力股份有限公司山东分公司	中国大唐集团有限公司	8	

附件3 项目备案文件

山西省企业投资项目备案证

项目代码：2204-140781-89-01-873207

项目名称：	介休市100MW光伏发电项目	**项目法人：**	华电福新介休新能源有限公司
建设地点：	晋中市介休市	**统一社会信用代码：**	91140781MA7YMM1P10
建设性质：	新建	**项目单位经济类型：**	国有及国有控股企业
计划开工时间：	2022年5月	**项目总投资：**	49182.43万元（其中自有资金14754.73万元，申请政府投资0万元，银行贷款34427.7万元，其他0万元）
		建设规模及内容：	新建100MW集中式+农光互补光伏发电站项目+储能项目

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第258号）有关规定和要求。

介休市行政审批服务管理局 行政审批专用章

2022年4月13日

附件 4　各部门核查意见

介 休 市 能 源 局

介能函〔2021〕26 号

介休市能源局关于征询华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市 60 万千瓦光伏发电项目选址意见的函

介休市自然资源局、介休市林业局、晋中市生态环境局介休分局、介休市水利局、介休市文化和旅游局、介休市人民武装部、国网介休市供电公司：

现有华电福新能源发展有限公司山西分公司拟在介休市连福镇、张兰镇新建 60 万千瓦光伏发电项目，需对该项目选址和项目可行性进行核查，请各部门及武装部根据国家新能源发电有关政策对该项目出具开展前期工作的核查意见，并请国网介休市供电公司对 220KV 变电站主变规模、出线回数及目前备用间隔情况回函。

后附项目选址坐标。

介休市能源局

2021 年 5 月 31 日

华电福新能源发展有限公司山西分公司拟于山西省介休市连福镇、张兰镇一带建设600MW光伏电站，宏观选址如下：

序号	N	E
1	37.00247402	112.08846959
2	36.98913248	112.10530541
3	36.97822091	112.14055149
4	37.00666967	112.16267413
5	37.03159842	112.15901466
6	37.03256225	112.13226849
7	37.02368845	112.11292196

介休市自然资源局

介自然资函[2023]406号

关于华电介休新能源有限公司介休市100MW光伏发电项目建设选址确认的复函

介休市能源局：

贵局关于征询华电介休新能源有限公司介休市100MW光伏发电项目建设选址确认的函已收悉。经比对，该项目建设选址不涉及介休市国土空间总体规划“三区三线”划定成果的生态保护红线。

介休市自然资源局

2023年9月6日

介休市林业局

介资函[2021]14号

介休市林业局
关于征询华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址意见的复函

介休市能源局：

贵局《关于征询华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址意见的函》（介能函[2021]26号）已收悉。依据贵局提供的矢量图，经核实比对，现将有关情况函复如下：

一、核查结果

该项目拟用地面积2560.2405公顷，其拟用地范围与我市天然林保护工程区林地重叠1220.3456公顷，与荒草地重叠503.9319公顷。

二、核查意见

鉴于该项目拟用地范围涉及我市天然林保护工程区，不符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2015]153号）文件精神，应当予以扣除；该项目拟用地范围占用的荒草地，我局原则同意该项目开展前期

相关工作。

三、依法用地

建设单位在项目实施中，应当向市级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，依法依规按照程序办理相关手续，严禁未批先占和未批先采等违法行为的发生。

介休市林业局

2021 年 6 月 4 日

介休市水利局

介水函〔2021〕125号

介休市水利局
关于《介休市能源局关于征询华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址意见的函》的复函

介休市能源局：

贵局《介休市能源局关于征询华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址意见的函》介能函〔2021〕26号已收悉。经我局相关科室进行研讨，提出以下要求：

一、贵局该项目涉及穿越汾河等河道时，需办理防洪影响评价手续；

二、贵局在施工涉及生活、工农业用水管线时，贵局施工及设施应避开水利设施，以确保相关设施的顺利运行；

三、贵局在开工之前应进行水保备案；

四、贵局该项目位于介休市连福镇、张兰镇板峪村、化家窑村、北坡村、木壁村、赵家庄村、关子岭村，涉及洪山泉域。根据《山西省泉域水资源保护条例》，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。该项目位于洪山泉域重点保护区内的部分禁止施工，位于洪山泉域内、不

在洪山泉域重点保护区内的部分在办理《泉域水环境影响评价报告》后，准许施工。

介休市水利局

2021年6月4日

介休市文化和旅游局

介文旅函〔2021〕22号

关于华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址的意见

介休市能源局：

华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址位于张兰镇、连福镇一带，经现场核查用地，未发现占用古建筑、古遗址、古墓葬等情形，不存在与各级文物保护区重叠情况。根据实地调查结果，我局原则同意华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址。

考虑到地下文物埋藏的不可预知性，在工程实施前，须按流程进行报备，做好地下文物保护工作。实际施工中，如发现文物（含地下文物），应立即停工并报我局。此函不作为行政审批依据。

介休市文化和旅游局

2021年6月8日

晋中市生态环境局介休分局

介环函[2021]89号

晋中市生态环境局介休分局
关于华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址意见的复函

介休市能源局：

华电福新能源发展有限公司山西分公司拟在连福镇、张兰镇新建60万千瓦光伏发电项目。根据《中华人民共和国环境影响评价法》规定，经研究，提出生态环境保护意见如下：

一、经与项目建设单位了解，该项目拟在洪山镇饮用水源地准保护区、洪山泉域保护区，部分点位位于洪山泉域重点保护区等开展建设。

二、项目建设应符合生态环境保护的相关法律、法规，并按照有关规定避让上述区域。

三、本项目要严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，在开工建设前须依法编制环评文件并报送有审批权的生态环境部

门审查、审批，待环评文件批准后方可开工建设。

晋中市生态环境局介休分局

2021 年 6 月 4 日

中国人民
解放军 山西省介休市人民武装部信笺

关于征询华电新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址征询意见的复函

介休市能源局:

你部关于征询华电福新能源发展有限公司山西分公司介休市60万千瓦光伏发电项目选址意见的函收悉，经核查，贵公司拟选址区域没有我部军事设施。国防光缆等通信设施，建议详询相关管理部门为妥。

介休市人武部

2021年5月31日

承办单位：军事科　　联系人：赵世统　　电话：7221392

GFDJJIECT007-内文-202106011108-001

附件 5 现状监测报告

有效期至2024年02月23日

报告编号：DDJX-23-099

检验检测报告

项目名称：山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目工频电磁场及噪声现状检测

委托单位：华电介休新能源有限公司

检验类别：委托检测

委托日期：2023 年 6 月 12 日

检测单位：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

报告日期：2023 年 6 月 29 日

注 意 事 项

1．报告无本公司检测报告专用章、骑缝章及 CMA 章无效。

2．未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本检验检测报告。复制报告未重新加盖本公司检测专用章、骑缝章无效。

3．主检人、审核人、签发人未签名无效。

4．报告涂改无效。

5．本报告仅对检测时的工况有效。

6．对监（检）测报告若有异议，应于收到报告 15 日内向监（检）测单位提出（电话：0351-6869883），逾期不予受理。

7．投诉电话：0351-6869883。

公司名称：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

公司地址：山西转型综合改革示范区学府产业园长治路 251 号瑞杰科技 A 座七层南区

电话：0351-6869883

传真：0351-6869884

邮政编码：030006

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：180403100601

名称：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

地址：山西转型综合改革示范区学府产业园长治路251号瑞杰科技A座七层南区

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志

CMA

180403100601

发证日期：2022年01月04日

有效期至：2024年02月23日

发证机关：山西转型综合改革示范区管理委员会

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

提示：1.应在法人资格证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请，逾期不申请此证书注销。

检 验 检 测 报 告

报告编号：DDJX-23-099

受检单位	华电介休新能源有限公司		
受检单位地址	山西省晋中市介休市新华北街盛华丽园 B 区 3 号楼 9 号商铺		
联系人	靳军	电　　话	15235219996
检测项目	工频电场、工频磁场、噪声	检测类别	交流输变电工程、噪声
检测地点	拟建升压站站址中央及敏感点处	检测日期	2023.6.26
检测依据	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013 《声环境质量标准》GB3096-2008		

检测设备

序号	仪器名称及编号	技术指标	检定/校准有效期	计量检定/校准证书编号和检定/校准单位名称
1	电磁辐射分析仪 SEM-600/LF-01 （C-0603/G-0603）	频率响应：1Hz~100kHz 工频电场测量范围：0.5V/m~100kV/m 工频磁场测量范围：10nT~3mT	2022.10.12-2023.10.11	J22X09857 中国泰尔实验室
2	多功能声级计 AWA6228+/AWA6021 （00318266/1010759）	频率响应：10Hz~20kHz 测量范围：20dBA~132dBA	2023.5.8-2024.5.7	JDDX202302597/ JDDX202302598 山西省检验检测中心 （山西省标准计量技术研究院）

检测工况

序号	工程名称	子工程名称	检测时间	天气条件	运行工况
1	山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目	/	2023 年 6 月 26 日 昼间 11:20~13:30	昼间： 温度：28℃； 风速：1.5m/s 湿度：45%； 天气：晴	/
			2023 年 6 月 26 日 夜间 22:01~23:59	夜间： 温度：21℃； 风速：1.5m/s 湿度：40%； 天气：晴	

检 验 检 测 报 告（续页）

报告编号：DDJX-23-099

<table>
<tr><td>检测环境</td><td colspan="3">检测时间：2023 年 6 月 26 日 11:20～2023 年 6 月 26 日 23:59
天气状况：晴　　环境温度：21～28℃　　环境湿度：40～45%　　风速：1.5m/s/</td></tr>
<tr><td>检测方式</td><td>现场检测</td><td>样品编号</td><td>DL-2023-0001（099）
S-2023-0001（099）</td></tr>
<tr><td>项目概况</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>序号</td><td>工程名称</td><td>子工程名称</td><td>检测项目</td></tr>
<tr><td>1</td><td>山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目</td><td>/</td><td>工频电场、工频磁场、噪声</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>检验结论</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">主检人</td><td>袁培青 2023年6月29日</td><td rowspan="2">审核人</td><td rowspan="2">杨[illegible] 2023年6月29日</td></tr>
<tr><td>梁栋 2023年6月29日</td></tr>
<tr><td>签发人</td><td>高　超</td><td colspan="2">高超 2023年6月29日</td></tr>
<tr><td>备　注</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>录　入</td><td>袁培青</td><td>校　对</td><td>路呈祥</td></tr>
</table>

图 1　　山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目工频电磁场、噪声检测点位布置示意图

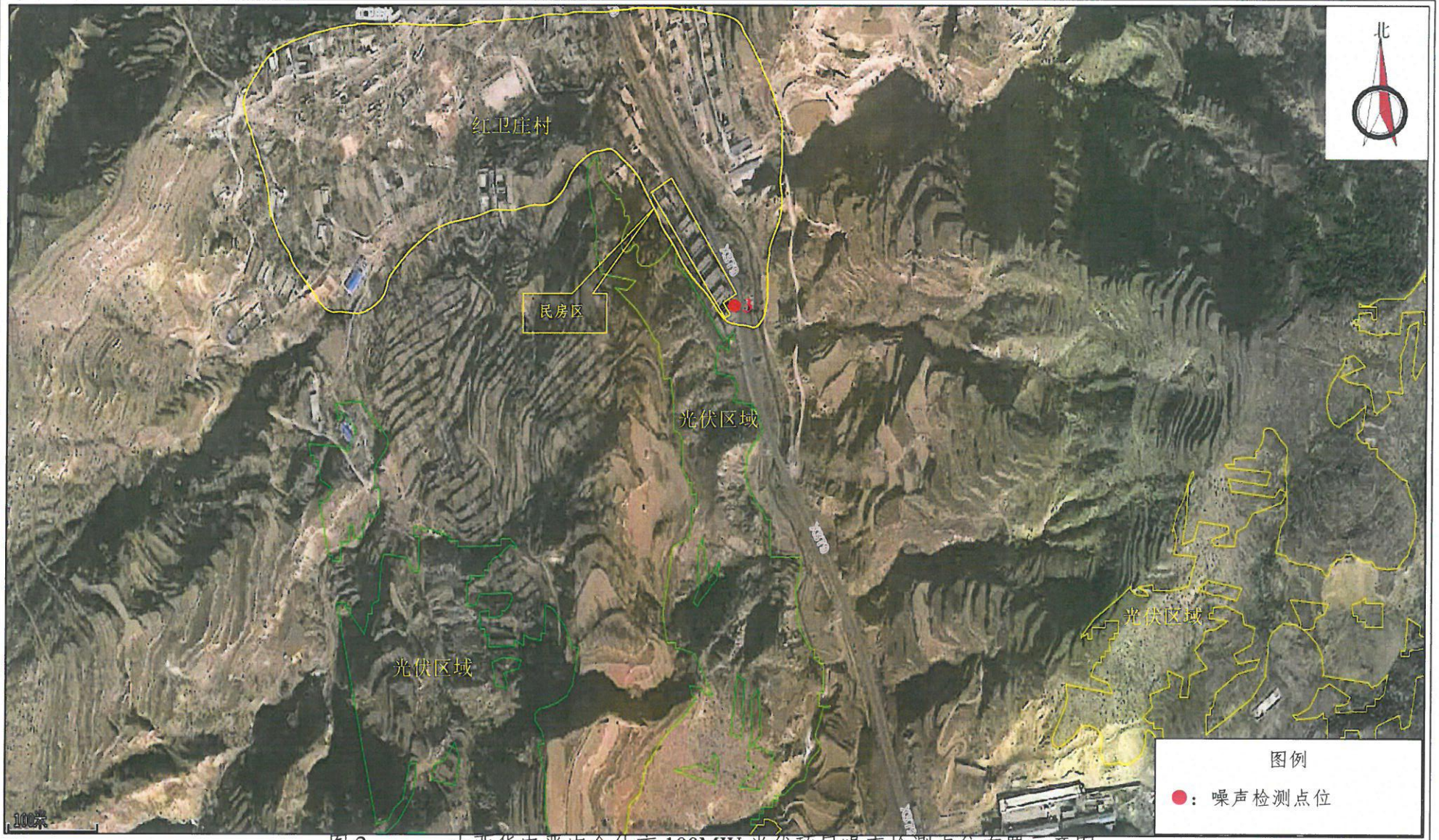


图 2　　山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目噪声检测点位布置示意图

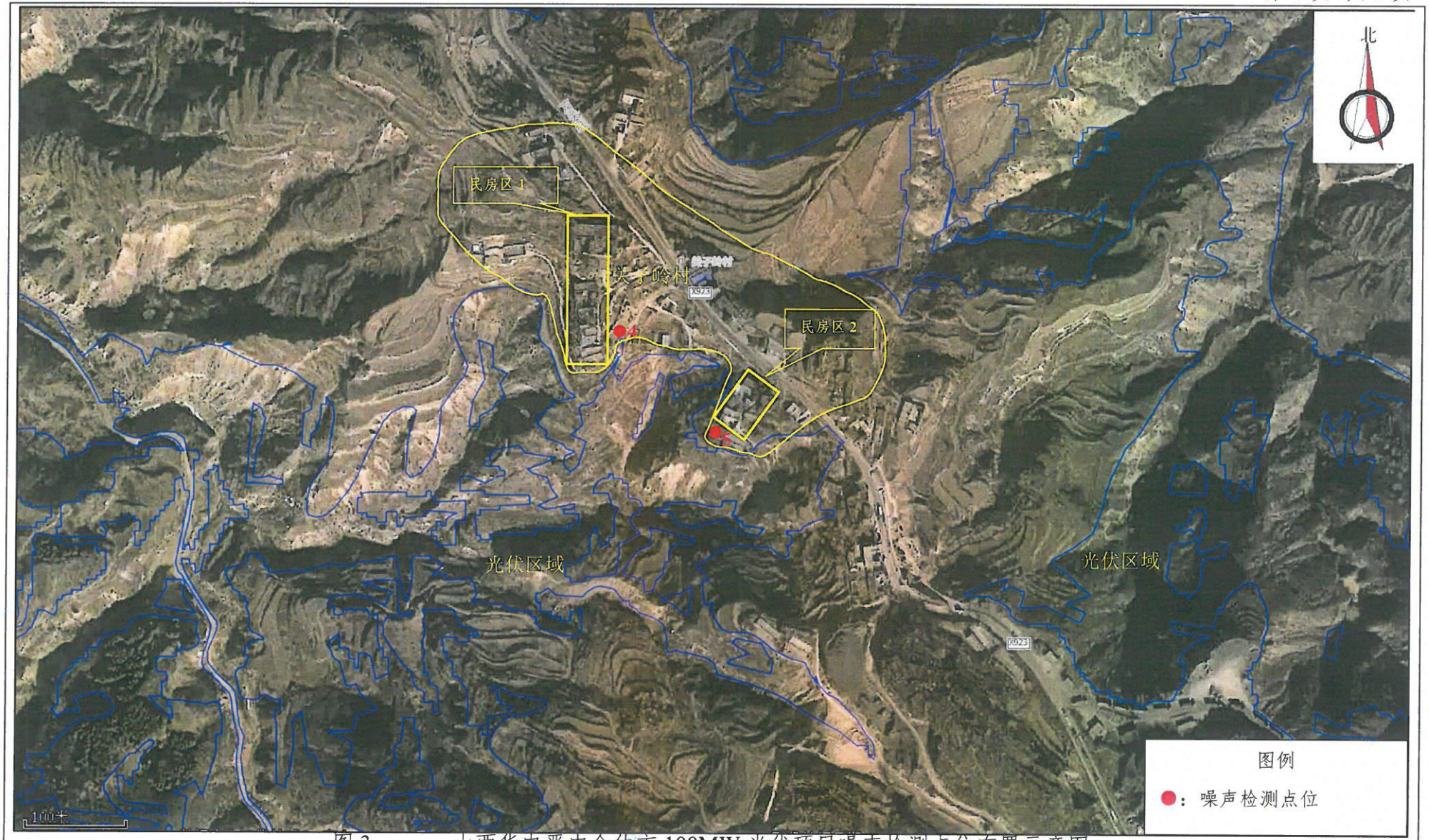


图 3　　山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目噪声检测点位布置示意图

检 验 检 测 报 告（续页）

检测结果

表 1　工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

序号	项目名称	子项目名称	检测点位描述	检测结果	
				工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目（见图 1）	/	拟建升压站站址中央（1#）	10.61	0.086

备注：样品编号：DL-2023-0001（099）

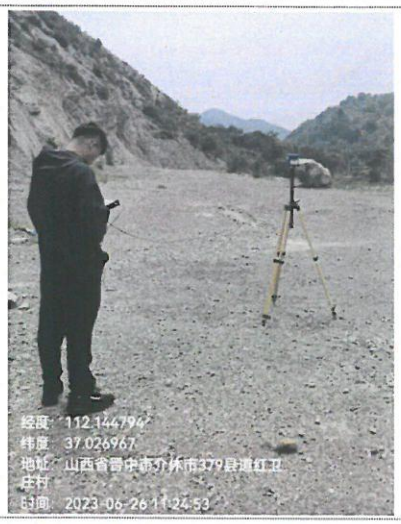
表 2　噪声检测结果

序号	监测点位描述		检测结果									
			昼间(dB（A）)					夜间(dB（A）)				
			L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD
1	山西华电晋中介休市 100MW 光伏项目（见图 1、图 2、图 3、）	拟建升压站站址中央（1#）	39.0	35.4	33.6	36.6	2.2	34.6	32.4	30.2	32.8	1.7
2		红卫庄村东北侧 2F 办公楼（2#）	38.2	35.6	32.6	36.0	2.1	32.2	30.4	28.8	30.7	1.4
3		红卫庄村民房区（3#）	37.0	34.4	31.8	35.7	2.3	33.4	30.8	28.4	31.9	2.4
4		关子岭村民房区 1（4#）	41.8	39.2	36.2	39.6	2.2	34.8	32.0	29.6	32.7	2.1
5		关子岭村民房区 2（5#）	39.6	37.2	34.2	37.5	2.1	33.6	31.0	28.6	31.5	1.9

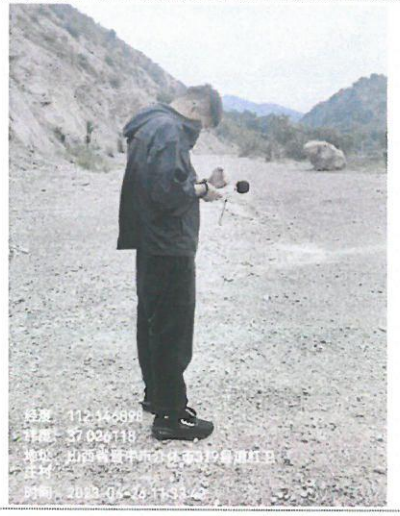
备注：样品编号：S-2023-0001（099）

—本报告结束—

附图：



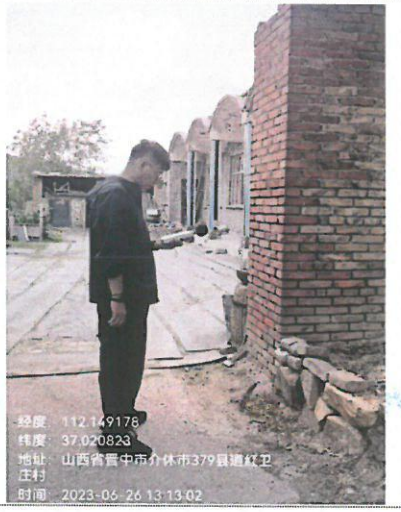
拟建升压站站址电磁场监测



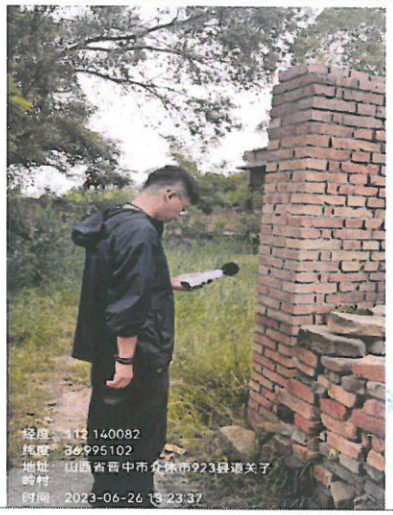
拟建升压站站址噪声监测

红卫庄村东北侧 2F 办公楼噪声检测

红卫庄村民房区噪声检测



关子岭村民房区 1 噪声检测



关子岭村民房区 2 噪声检测

现场图集

附件 7　类比监测报告

190412059010
有效期至2025年09月19日

监测报告

LZ(WT)2022002

项目名称：山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站工频电磁场现状监测

委托单位：定襄县能裕新能源有限公司

单位名称：山西来泽检测技术有限公司

报告日期：2022 年 2 月 12 日

注 意 事 项

1、报告无我单位“检验检测专用章”或检验单位公章（首次）无效。

2、复制报告未重新加盖我单位“检验检测专用章”或检验单位公章无效。

3、报告无检测、审核、批准人签章无效、报告涂改无效。

4、对检测报告若有异议，应于收到报告 15 日内向检验单位提出。

5、委托检验仅对送检样品负责。

6、需要退还的样品及其包装物可在收到报告 15 日内领取。逾期不领者，视弃样处理。

7、正式检验检测报告加盖带五星标识的椭圆形“山西来泽检测技术有限公司检验检测专用章”。

地　址：山西综改示范区太原学府园区创业街 27 号时代广场 1 幢 21 层 2111 室

邮　编：030031

电　话：15635196101

E- mail：laizejiance@163.com

检验检测机构
资质认定证书

证书编号:190412059010

名称:山西来泽检测技术有限公司

地址:山西综改示范区太原学府园区创业街27号时代广场1幢21层2111室

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志

CMA

190412059010

发证日期:2019年09月20日

有效期至:2025年09月19日

发证机关:

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

提示:1.应在法人资格证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请,逾期不申请此证书注销。

山西忻州五寨东秀庄风电220kV升压站工频电磁场现状监测

中国计量科学研究院

校准证书

证书编号 DCcx2021-10283

客户名称	山西来泽检测技术有限公司
器具名称	工频电磁场分析仪
型号/规格	HI-3604
出厂编号	00224496
生产厂商	/
联络信息	山西综改示范区太原学府园区物联网产业园区2号地F座北侧11层1111室
校准日期	2021-03-16
接收日期	2021-03-16

山西忻州五寨东秀庄风电220kV升压站工频电磁场现状监测

批准人：张伟

中国计量科学研究院 校准专用章

发布日期： 2021年03月26日

地址：北京北三环东路18号 邮编：100029
电话：010-64525569/74 传真：010-64271948
网址：http://www.nim.ac.cn 电子邮箱：kehufuwu@nim.ac.cn

2019-jz-R0520

中国计量科学研究院

证书编号 DCcx2021-10283

中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。

质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。

2011年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 所计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059 系列标准的要求。

校准所依据/参照的技术文件（代号、名称）

参照 JJG 1049-2009 弱磁场交变磁强计,GB/T 12720-91 工频电场测量

校准环境条件及地点：

温度：16.3 ℃ 地点：香山弱磁

湿度：21 %RH 其它：/

校准使用的计量基（标）准装置（标准物质）/主要仪器

名称	测量范围	不确定度/准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
低频弱磁场标准装置	100nT~1mT（10Hz~10kHz）	U=（2×10^{-4}~7×10^{-3}）B+6nT(k=2)(10Hz~1kHz)；U=（5×10^{-4}~1.4×10^{-3}）B+6nT(k=2)(1kHz~10kHz)	[2011] 国量标计证字第244号	2023-11-10
交变电场标准	(0~3000)V/m	$U_{rel}=5\times10^{-3}$（k=2）	DCsc2020-01253	2021-06-19

中国计量科学研究院

证书编号 DCcx2021-10283

校准结果

表1 磁场校准结果

（单位：A/m）

标准值	仪器示值	修正值	不确定度(k=2)
0.794	0.827	-0.033	0.005
3.183	3.14	0.04	0.03
7.958	7.96	0.00	0.03
15.915	16.14	-0.23	0.10
31.830	35.4	-3.6	0.1
47.747	52.8	-5.1	0.2
63.662	70.8	-7.1	0.3
79.577	88.1	-8.5	0.3

说明：

校准频率为 50Hz。

表2 频响校准结果

频率(Hz)	仪器磁场示值(A/m)
40	8.12
80	8.48
160	8.53
320	8.48
640	8.46
960	8.24

说明：

频响校准标准磁场强度为 8.368A/m。

表3 电场校准结果

标准值(kV/m)	仪器示值	修正值	不确定度(k=2)
0.100	98.6 V/m	1.4 V/m	0.5 V/m
0.200	195.7 V/m	4.3 V/m	0.5 V/m
0.400	0.393 kV/m	0.007 kV/m	0.005 kV/m

下页继续

中国计量科学研究院

证书编号 DCcx2021-10283

校准结果

续上表

标准值(kV/m)	仪器示值	修正值	不确定度(k=2)
1.000	0.983 kV/m	0.017 kV/m	0.010 kV/m
2.00	1.95 kV/m	0.05 kV/m	0.02 kV/m
3.00	2.98 kV/m	0.02 kV/m	0.03 kV/m

说明：

校准频率为 50Hz。

表4 频响校准结果

频率(Hz)	仪器电场示值(kV/m)
40	0.926
80	1.023
160	1.033
320	1.030
640	1.014
960	0.976

说明：

频响校准标准电场强度为 1.000 kV/m。

----------以下空白----------

声明：

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。

校准员：

核验员：

项 目 名 称：山西忻州五寨东秀庄风电220kV升压站工频电磁场现状监测

审 核 人：田利婧

批 准 人：贺莉明

报告编写人：张茂春

监测参与人员：韩立中、殷瑞

校 核 人：韩立中

目 录

任务来源

山西来泽检测技术有限公司受定襄县能裕新能源有限公司委托，于2022年2月9日对山西忻州五寨东秀庄风电220kV升压站电磁辐射进行了现场监测，监测报告如下：

1、监测内容

表1 监测内容一览表

监测类别	监测位置	监测内容	监测项目	监测频次	监测要求
电磁辐射	变电站站址四周，升压站东侧向东顺延断面监测	距地面1.5m高度监测 分别距离变电站围墙外四周5m处，升压站东侧断面监测由变电站围墙外5m起顺延至50m处，监测点位间距为5m	工频电场强度、工频磁感应强度	监测1天，每天1次	无雨、无雾、无雪，环境湿度在80%以下

2、监测依据

表2 监测依据

监测项目	标准
工频电场、工频磁感应强度	（1）《工频电场测量》（GB/T12720-1991） （2）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013） （3）《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005） （4）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996） （5）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

3、监测质量保证

（1）监测仪器经过计量部门检定，并且在有效期内；

（2）监测人员经过上岗培训考核持有证上岗；

（3）严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；

（4）专人负责质量保证及质量检查工作；

（5）严格按照监测方案进行布点监测。

表3-1 监测使用仪器检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器管理编号	检定/校准单位	最新检定/校准日期	证书编号	测量范围	
工频测量仪	HI-3604	LZFJ-01	中国计量科学研究院	2021.03.16	DCcx2021-10283	电场强度	1V/m-199kV/m
						磁感应强度	1nT-2000μT

4、监测结果

表4-1 气压参数一览表

监测日期	时段	气温（℃）	气压（kPa）	风速（m/s）	风向	天气状况
2022.2.9	昼间	-4	85.7	1.4	W	晴

表 4-2 变电站监测期间运行工况

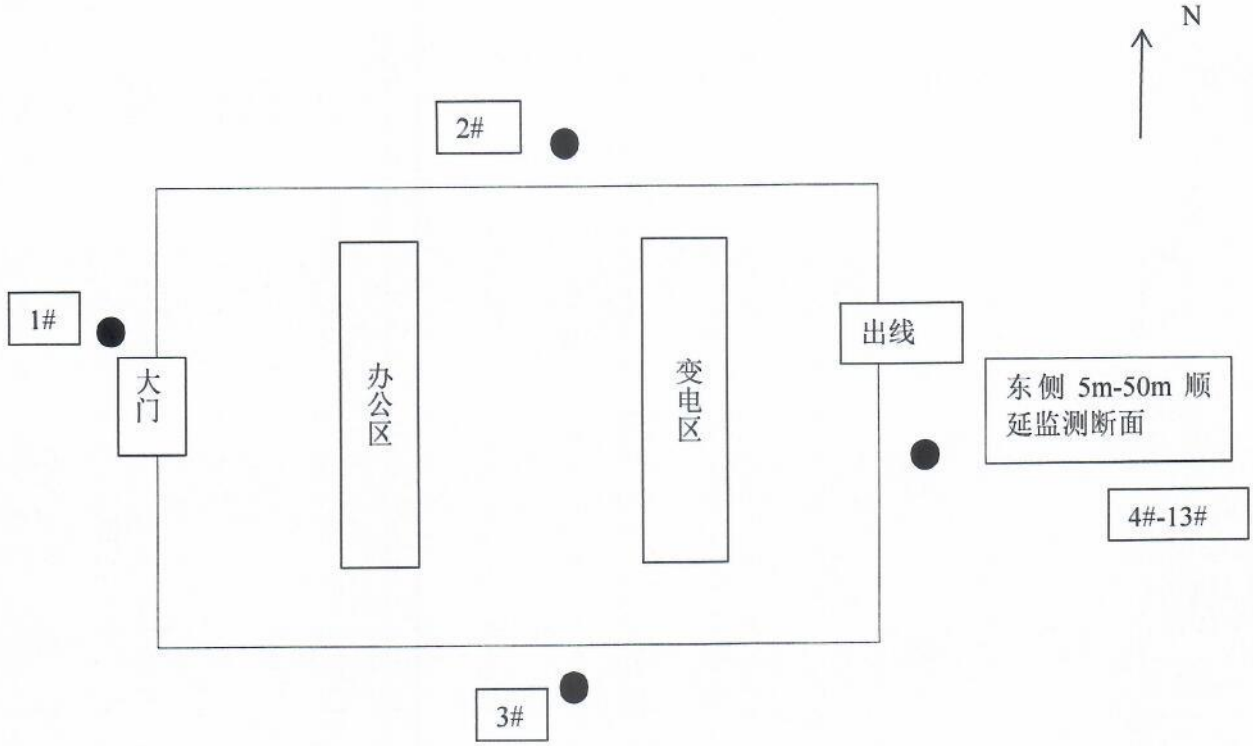
变电站名称	主变	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(MVar)
东秀庄风电 220kV 升压站	1#主变	226.42	155.23	34.15	10.3

表 4-3 东秀庄风电 220kV 升压站输变电工程工频电场、工频磁感应强度监测结果

监测时间	监测点位	监测位置	工频电场(V/m)	工频磁感应强度(μT)
2022.2.9	1#	变电站西侧 5m 处	2.74	9.82×10^{-2}
	2#	变电站北侧 5m 处	34.88	1.01×10^{-1}
	3#	变电站南侧 1m 处	44.85	1.26×10^{-1}
	4#	变电站东侧 5m 处	580.95	3.21×10^{-1}
	5#	变电站东侧 10m 处	163.62	2.35×10^{-1}
	6#	变电站东侧 15m 处	77.49	1.02×10^{-1}
	7#	变电站东侧 20m 处	56.92	8.23×10^{-2}
	8#	变电站东侧 25m 处	49.78	8.66×10^{-2}
	9#	变电站东侧 30m 处	43.23	8.53×10^{-2}
	10#	变电站东侧 35m 处	34.82	9.55×10^{-2}
	11#	变电站东侧 40m 处	31.19	9.89×10^{-2}
	12#	变电站东侧 45m 处	22.01	8.99×10^{-2}
	13#	变电站东侧 50m 处	20.84	9.08×10^{-2}

5、监测点位示意图

电磁监测点位图：



● 为电磁监测点位

6、现场监测照片


经度：111.606273
纬度：39.089772
地址：山西省忻州市五寨县
时间：2022-02-09 13:30:53
海拔：1373.2米
备注：长按水印编辑备注


厂界南侧
经度：111.605411
纬度：39.089688
地址：山西省忻州市五寨县
时间：2022-02-09 13:18:25
海拔：1381.0米
备注：长按水印编辑备注


厂界西侧
经度：111.604732
纬度：39.090080
时间：2022-02-09 13:07:02
海拔：1376.2米
备注：长按水印编辑备注


经度：111.604957
纬度：39.090180
地址：山西省忻州市五寨县神保
线
时间：2022-02-09 13:11:30
海拔：1381.0米
备注：长按水印编辑备注

打印编号：1689921733000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	89e68w
建设项目名称	介休市100MW光伏发电项目
建设项目类别	41--090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	华电介休新能源有限公司
统一社会信用代码	91140781MA7YMM1P10
法定代表人（签章）	周波
主要负责人（签字）	靳军
直接负责的主管人员（签字）	靳军
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	山西大地晋新环境科技研究院有限公司
统一社会信用代码	91140100MA0HK3F3XR
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李洋	201905035140000012	BH011244	李洋

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李洋	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专项评价	BH011244	李洋

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

姓　　名：李洋

证件号码：142701198910017551

性　　别：男

出生年月：1989年10月

批准日期：2019年05月19日

管 理 号：201905035140000012

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国生态环境部